Arbeit aus dem Botanischen Garten der Universität Breslau.

Beitrag zur Kenntniss der Taccaceen.

Inaugural-Dissertation

welche

nebst den beigefügten Thesen

mit Genehmigung

der hohen philosophischen Facultät der Kgl. Universität Breslau

zur Erlangung

der philosophischen Doctorwürde

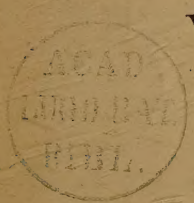
am

Freitag, den 7. März 1902, Mittags 12½ Uhr

in der Aula Leopoldina

öffentlich vertheidigen wird

Wolfgang Limpricht
aus Breslau.



Opponenten:

Siegmund Süssbach, Dr. phil.,
Assistent am zoologischen Institut der Universität.

Alfred Knauf, cand. phil.

BRESLAU.
F. W. Jungfers Buchdruckerei, Harrasgasse 2.
1902.

Dem Andenken meiner Mutter.

Die kleine Familie der Taccaceen konnte nicht in dem Masse, wie andere Pflanzenfamilien, die Aufmerksamkeit der Botaniker auf sich lenken, weil das Material schwierig zu erlangen und auch jetzt noch, selbst in grossen Herbarien, spärlich vertreten ist. Daher ist unsere systematische Kenntniss von dieser Familie immer noch lückenhaft, und noch viel weniger hat die Anatomie und Morphologie derselben Berücksichtigung gefunden. Es existirt bis jetzt nur eine einzige anatomische Abhandlung über zwei Arten dieser Familie von Charles Quéva,[1]) worin der Verfasser Tacca pinnatifida und Tacca cristata auf anatomischer Grundlage eingehend studirt hat.

Da in den letzten Jahren im botanischen Garten zu Breslau lebende Taccaceen mehrfach cultivirt wurden, konnten unter Benutzung des Herbarmaterials der botanischen Museen zu Berlin und Breslau die von Quéva für T. pinnatifida und T. cristata gemachten Untersuchungen auch auf andere Arten erweitert und in morphologischer Hinsicht vervollständigt werden; zu diesem Zwecke wurden T. macrantha, T. palmata, T. laevis, T. pinnatifida subsp. eupinnatifida und subsp. maculata untersucht, so dass jetzt aus allen Gruppen der Familie anatomische und morphologische Beobachtungen vorliegen.

---

[1]) Ch. Quéva, Recherches sur l'anatomie de l'appareil végétatif des Taccacées et des Dioscorées. Lille 1894.

I. Anatomische und morphologische Verhältnisse der Familie.

A. Vegetationsorgane.

1. Das Rhizom.

Morphologischer Aufbau. Das Rhizom von Tacca macrantha erreicht eine Länge von höchstens 20 cm und ist mit den Resten von Blattscheiden und Blüthenschäften dicht bedeckt. In regelloser Anordnung entspringen, die Blattscheiden durchbrechend, zahlreiche Adventivwurzeln.

Der obere, theilweise schon über die Erde hervortretende Theil des Rhizoms trägt zahlreiche Blätter und Blüthenschäfte. Jeder Blüthenschaft steht so, dass er in der Rinne des zweikieligen Mittelnervs einer ihm den Rücken zukehrenden Blattscheide zwischen dieser und den sich nahezu berührenden Rändern einer anderen, tiefer stehenden sitzt. Der Blüthenschaft I würde also zwischen dem Rücken der Blattscheide 2 und den Rändern der Blattscheide 1 stehen, der nächstfolgende II zwischen dem Rücken der Blattscheide 3 und den Rändern der Blattscheide 2 u. s. w. Die Sprossverkettung ist daher ohne Zweifel sympodial, und zwar trägt jedes Sympodialglied nur ein einziges Blatt. Die aufeinander folgenden Blüthenschäfte und Blätter stehen beinahe (im Diagramm um 145^0) diametral sich gegenüber. Sieht man von dieser Abweichung in der Divergenz ab, so bildet die Gesammtheit der aufeinander folgenden Blüthenschäfte eine Fächel.

Die von Quéva untersuchte Tacca cristata besitzt denselben morphologischen Aufbau. Quéva hat aber merkwürdiger Weise nicht erkannt, dass hier eine sympodiale Sprossverkettung vorliegt. Er hält das ganze Rhizom für eine einzige Achse,[1]) die in jedem Knoten nach der einen Seite ein Blatt und nach der anderen einen blattgegenständigen Spross, den Blüthenschaft, entwickelt; denn er schreibt:[2]) »Les grosses tiges d'Ataccia cristata produisent à chaque région nodale, en même temps qu'un bourgeon axillaire, un autre bourgeon oppositifolié qui se développe en une hampe florale. L'insertion de cette hampe se fait immédiatement audessus du noeud, en un point diamétralement opposé à l'aisselle de la feuille«.

In Folge dessen giebt Quéva auch als Divergenz der Blätter $^2/_5$ an,[3]) was er ja nur dann thun konnte, wenn er das ganze Rhizom für eine einzige Achse hielt. Das erste Internodium jedes Sympodialgliedes bei Tacca macrantha und T. cristata ist gestaucht und übertrifft an Dicke den darauf folgenden Theil, also den eigentlichen Blüthenschaft, um das 15—20 fache.

Anatomischer Aufbau. Betrachtet man den Querschnitt des Rhizoms, so wird durch einen etwa in $^2/_5$ des Radius auftretenden Ring das Gewebe des Rhizoms in zwei Theile gegliedert. Der innere, vom Ringe eingeschlossene, Theil enthält die meisten Gefässbündel, deren Grösse eine ziemlich verschiedene ist und deren Zahl 100—300 beträgt. Aber auch ausserhalb des Ringes finden sich noch Gefässbündel vor. Das sind diejenigen, welche an einer tiefer gelegenen Stelle des Rhizoms den Ring überschritten haben, um in den Blattstiel oder in den Blüthenschaft einzutreten. Ebenso findet man daselbst zahlreiche Wurzeldurchschnitte.

Ueberall im Rhizom führen die parenchymatischen Zellen reichlich Stärke,[4]) deren Körner einfach oder zu-

[1]) Ch. Quéva, l. c. p. 89 »Tige principale ou rhizome«

[2]) Ch. Quéva, l. c. p. 82.

[3]) Ch Quéva, l. c. p. 90.

[4]) Vergl. Ch Quéva, l. c. p. 67 für T. cristata.

sammengesetzt, elliptisch, birnförmig oder eckig, niemals aber kugelig erscheinen[1]), und deren Gesammtheit das Volumen der Zelle fast ganz erfüllt.

Der Ring, der die Gefässbündel umschliesst, wird von einer bis mehreren Zelllagen gebildet und ist in seinem Verlaufe gegen die beiderseits benachbarten Gewebe nicht scharf abgegrenzt, aber doch durch den Mangel an Stärke sehr leicht kenntlich. Dadurch, dass er an einigen Stellen breiter, an anderen wieder schmäler ist, verläuft er besonders nach seiner Aussenseite hin unregelmässig. Seiner Function nach ist er ein Verdickungsring, wie solche bei den baumartigen Liliifloren auftreten und ein secundäres Dickenwachsthum bewirken. Dieser Verdickungsring ist überwiegend nach innen thätig; aus einzelnen Zellgruppen gehen hier, wie bei Cordyline und Dracaena, secundäre Gefässbündel hervor Diese zeigen aber nicht die reihenförmige Anordnung, wie bei den genannten Liliaceen, sondern sind regellos angeordnet. Diese kleinen, unmittelbar am Verdickungsringe gelegenen, von Quéva als »peripherische Bündel«[2]) bezeichneten Stränge gehen durch erst tangentiale, später radiale Theilungen aus einer einzigen Zelle hervor, nur an der Bildung etwas grösserer Bündel betheiligen sich mehrere Zellen.

Quéva hat den Verdickungsring bei T. cristata zwar auch beobachtet, ihn auch bis auf die starke Verdickung seiner Zellen richtig gezeichnet, hielt ihn aber für eine Schutzscheide.[3]) In seiner Abbildung sind die Wände der Scheide allein verdickt, während sie, wenigstens bei T. macrantha, nicht stärker verdickt sind, als die benachbarten Zellmembranen.

Eine Auffassung des Verdickungsringes als Schutzscheide ist schon deshalb unmöglich, weil die Zellen einer Endodermis niemals in tangentialer Theilung begriffen sein

[1]) Vergl. auch Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. Leipzig 1900. p. 607.

[2]) Ch. Quéva, l. c. p. 68.

[3]) Ch Quéva, l. c. p 67, als »gaîne« bezeichnet.

können, Quéva sie aber selbst in diesem Stadium abgebildet hat, weil ferner keine Caspary'schen Punkte auftreten und die Wände der vermeintlichen Endodermis aus reiner Cellulose bestehen. Selbst eine mechanische Scheide, wie dieser Ring in einem Referat[1]) über die Quéva'sche Arbeit genannt wird, ist es nicht, da keine Verholzung der Membranen zu beobachten ist.

Die Gefässbündel des Rhizoms sind kollateral gebaut; doch nähert sich vielfach, besonders bei dem Verschmelzen mehrerer kleinerer Bündel, die Anordnung der Elemente dem concentrischen Bau.[2])

2. Die Knolle.

Quéva schildert die Entwickelung der Knolle von Tacca pinnatifida[1]) etwa wie folgt. Eine vollständig erwachsene Pflanze trägt drei abgerundete Knollen verschiedenen Alters. Diejenige, welche den Blüthenschaft und die ausgewachsenen Blätter trägt, ist die älteste. Bei einer zweiten sind die Blätter im Stadium der Entfaltung begriffen, während sie bei der dritten gerade aus der Knolle hervortreten.

Ein junges Pflänzchen trägt in einem gewissen Alter zwei vollkommen ausgebildete Blätter, während ein drittes eben aus der Scheide des zweiten hervorspriesst. Eine leichte Anschwellung am Grunde des zweiten Blattes verräth die erste Knolle. Nach der vollen Entwickelung des dritten Blattes kommt die Knolle in Gestalt eines dicken Gebildes hervor, indem sie die Basis des zweiten Blattes durchbricht.[4]) Hat dieser Spross eine bestimmte Dicke erreicht, so stellt er sein ferneres Wachsthum ein und bildet durch secundäres Dickenwachsthum die Knolle. Nachdem die Pflanze diese erste Knolle hervorgebracht

---

[1]) Bot. Centralbl. (1895) I. p. 403.

[2]) Der Gefässbündelverlauf ist von Quéva sehr eingehend für Tacca cristata geschildert worden; es sei hier wegen der Uebereinstimmung der von mir untersuchten T. macrantha auf die Darstellung von Quéva einfach verwiesen.

[3]) Ch. Quéva, l. c. p 14.

[4]) Ch Quéva, l. c. p. 24.

hat, bildet sie gewöhnlich noch eine oder zwei, die sich durch die Art ihrer Abstammung von der ersten unterscheiden. Sie sind nämlich in der Achsel eines Blattes inserirt, während die erste Knolle im Vegetationspunkt der Hauptachse endet.

Jede Knolle erzeugt 4—8 Blätter, die einander annähernd diametral gegenüberstehen und zwischen sich keine Internodien einschalten. Wenn eine Knolle alle Blätter hervorgebracht hat, bildet sie noch einen Blüthenschaft, der aber nicht das Ende der Hauptachse vorstellt, sondern gegen den Rücken des letzten Blattes zwischen diesem und dem vorletzten steht.[1]) Gegen das Ende der Vegetation tritt unterhalb der Basis des jüngstens Blattes ein Spross endogenen Ursprungs heraus, der sich zu einer neuen, viel grösseren Knolle verdickt und den Vegetationspunkt der Hauptachse enthält. Es bildet sich auf Kosten der älteren Pflanze, die dann abstirbt, nur diese eine neue Knolle.

Aus diesen Angaben von Quéva ergiebt sich ohne Weiteres, dass er den morphologischen Aufbau bei der von ihm untersuchten Pflanze vollständig verkannt hat. Die Stellungsverhältnisse der Blätter und des Blüthenschaftes lehren sofort, dass eine völlige Uebereinstimmung im Aufbau der Sprosssysteme zwischen T. macrantha und T. pinnatifida herrscht. Der erste Blüthenschaft von T. pinnatifida steht wieder an dem Rücken des jüngsten Blattes, dem vorletzten diametral gegenüber, ist also die Endigung der aus der Knolle hervorgegangenen Achse. Die Achse ist bis zum vorletzten Blatte monopodial, darauf sympodial verzweigt. Der aus der Achsel des vorletzten Blattes hervorgegangene Spross, also das zweite Sympodialglied, trägt das letzte Blatt, dringt tiefer in die Erde ein und erzeugt durch secundäres Dickenwachsthum die neue Knolle. Der Vegetationspunkt dieser Knolle liegt am Grunde

[1]) Ch. Quéva, l. c. p. 33.

eines in ihr befindlichen Kanals, durch interkalares Wachsthum verschoben, und bringt dann wieder mehrere Blätter und schliesslich den Blüthenschaft hervor, worauf sich aus der Achsel des letzten Blattes das dritte Sympodialglied entwickelt und so fort. Es spielt sich hier also ein ähnlicher Vorgang ab, wie bei der Bildung des Rhizoms von T. macrantha und T. cristata. Die verdickten ersten Internodien aller Sympodialglieder dieser beiden Arten setzen das Rhizom zusammen; bei T. pinnatifida verdickt sich auch ein Theil jedes Sympodialgliedes zu einer Knolle, während die vorhergehenden Sympodialglieder absterben; würden sie erhalten bleiben, so ergäbe sich ebenfalls ein verlängertes Rhizom. Der wesentliche Unterschied liegt nur darin, dass bei T. macrantha und cristata und höchstwahrscheinlich bei der ganzen Section Ataccia, jedes Sympodialglied nur ein einziges Blatt trägt, während bei T. pinnatifida und vielleicht der Section Eutacca überhaupt mehrere Blätter jedem Sympodialgliede zufallen.[1])

Das bei älteren Exemplaren von T. pinnatifida häufig allein auftretende Laubblatt ist das oben besprochene jüngste Blatt der Knolle. Es ist das erste Blatt des jedesmaligen zweiten Sympodialgliedes und steht demzufolge mit dem Rücken gegen den Blüthenschaft. Die Blätter des ersten Sympodialgliedes sind dann bereits abgestorben.

3. Die Wurzel.

Der polyarche, radiale Strang wird von einer Endodermis umgeben, deren verkorkte Wände besonders nach innen verdickt sind. Das Pericykel besteht aus einer bis zwei Zelllagen, daran lehnen sich einige Elemente des Hadroms und Leptoms an. Die Zahl der Holztheile

[1]) Vergl. Th. Irmisch, zur Morphologie der monokotylen Knollen- und Zwiebelgewächse. Berlin 1850. p. 156. — Die hier geschilderten Fälle der Knollenbildung bei den Erdorchideen treten in auffällige Analogie mit dem Verhalten von Tacca pinnatifida.

schwankt zwischen 10 (T. pinnatifida) und 27 (T. macrantha). Zwischen ihnen ist das nur schwach entwickelte Leptom eingebettet. Die Hadromtheile verlaufen nicht radial getrennt bis zur Mitte, sondern schon unterhalb des Leptoms stossen die Tracheen aneinander. Die grosszellige Rinde nimmt an Mächtigkeit etwa $^3/_4$ des Radius ein; in der Nähe der Peripherie sind die Zellwände verkorkt und braun gefärbt. Die Zellen führen vielfach als Inhalt einfache und zusammengesetzte Stärkekörner, die ihrer Gestalt nach verschieden, jedoch niemals kugelig erscheinen. Die Zahl der Theilkörner beträgt höchstens sechs. Auch Raphiden von Kalkoxalat liegen zahlreich in der Rinde eingebettet.

4. Das Blatt.

Morphologie der Spreite. Eine Gruppe von Arten, die Section Ataccia, besitzt ungetheilte Spreiten die Section Eutacca trägt Blätter mit cymöser Verzweigung. Die ungetheilten Spreiten, meist von elliptischem Umfang, erscheinen derb, ganzrandig und mehr oder minder zurückgebogen; die getheilten Blätter bestehen entweder aus drei, bis zum Grunde häufig freien Abschnitten, welche sich wieder verzweigen (T. pinnatifida, artocarpifolia), oder die Spreiten sind hand- oder fussförmig getheilt, wobei die einzelnen Abschnitte selbst wieder zerschlitzt (T. viridis) oder ganzrandig (T. palmata, Rumphii, palmatifida u. a.) erscheinen. Die Stiele dieser getheilten Spreiten erreichen die Länge derselben oder übertreffen sie mehr oder weniger. Die Blätter von Tacca pinnatifida erinnern in ihrer Gestalt in hohem Grade an die Blätter mancher Araceen, besonders der Amorphophallus-Arten, eine Aehnlichkeit, die vielfach zu Verwechselungen selbst von Seiten geschulter Botaniker geführt hat.

Die ungetheilten Blätter laufen in eine ziemlich lange, scharfe, oft säbelförmig gekrümmte Spitze aus, bei den getheilten endet jeder grössere Abschnitt derartig. Diese Spitzen muss man als Träufelspitzen im Sinne Stahls[1])

[1]) E. Stahl, Regenfall und Blattgestalt. Annales du jardin bot. de Buitenzorg. Vol. XI (1893), p. 100.

auffassen, zumal da die Taccaceen meist zu den Bewohnern des tropischen Regenwaldes gehören, wo sie entweder in der Nähe des Meeres oder an Gebirgsabhängen auf feuchten, schattigen Stellen wachsen. Um der Gefahr zu entgehen, durch die Gewalt des niederströmenden Regens zerrissen zu werden, sind die Blätter theils von derberer Consistenz und dann ungetheilt, oder zarter und mehrfach zerschlitzt, so dass sie dem Regen keine grosse Angriffsfläche bieten.[1]) Die jüngeren Blätter der Arten mit getheilter Spreite erhalten aber ausserdem noch einen weiteren Schutz dadurch, dass ihre Abschnitte herabhängen, um erst bei genügender Erstarkung sich aufzurichten. Die Rückwärtskrümmung der Blattabschnitte bedingt das rasche Ablaufen des aufgefallenen Regenwassers in basifugaler Richtung über die Träufelspitzen hinweg.

Anatomie der Spreite. Durch die unterseits stark vortretenden Nerven wird die Elasticität der Blätter bedingt. Bei T. macrantha und T. cristata erscheinen mechanische Gurtungen, die besonders nach der Unterseite zu ziemlich mächtig ausgebildet sind; bei T. pinnatifida fehlen diese mechanischen Beläge, dafür werden die Epidermiszellen unterhalb des Gefässbündels bedeutend grösser und stärker, und die ihnen benachbarten Zellen verdicken sich collenchymatisch.[2]) Zwischen beiden Typen giebt es Uebergänge. So sind diese Collenchymschichten auch bei T. macrantha, wenn auch nur in sehr geringem Masse, vorhanden, und T. palmata besitzt mechanische Gurtungen von beschränkter Ausbildung. Im Allgemeinen erscheint im Blatte der Taccaceen das mechanische System nur schwach entwickelt, ein Charakter, den die Familie mit vielen anderen Pflanzen feuchter, schattiger Standorte theilt.

Die Epidermis beider Seiten besteht aus grösstentheils tangential gestreckten, aber vielfach ungleichen Zellen;

[1]) E. Stahl, Regenfall und Blattgestalt. Annal. du jardin bot. de Buitenzorg, vol XI (1893), p. 152.

[2]) Vergl. Ch. Quéva, l. c. p. 52.

die der Oberseite, deren Höhe ungefähr ein Sechstel der Blattdicke beträgt, sind um das Doppelte höher und länger, als die der Unterseite. Das Vorhandensein von Chlorophyll in der Epidermis habe ich nur auf der Unterseite des Blattes von T. palmata beobachten können.

Die Cuticula der Epidermiszellen ist ziemlich schwach,[1]) stärker wird sie erst auf der Unterseite an den Nerven und am Blattrande, wo stark verdickte Epidermiszellen den Mangel an mechanischen Elementen ersetzen.

In der Flächenansicht zeigen alle Epidermiszellen der Oberseite eine polygonale Form, während die Radialwände der unteren gewellt sind. Eine Ausnahme hiervon machen nur die einzelnen Abschnitte der getheilten Spreiten. Hier sind auch die Radialwände der Epidermiszellen der Oberseite gewellt, und diese Wellung erstreckt sich bis $^1/_3$ Höhe des Segments.

Bei vielen Arten sind einzelne Zellen beider Blattflächen zu Haaren ausgewachsen. Diese Haare stellen Anfangs eine Zellenreihe dar; auf dieser sitzt in der Länge von 1 bis 2 Zellen ein mehrzelliger Gewebekörper, der an seiner Spitze wieder in einer Zellreihe endet. Solche Trichome treten zwar ziemlich verbreitet, immer aber nur spärlich auf, sind leicht zerbrechlich und vielleicht als Rudimente einer ehemals stärkeren Behaarung aufzufassen.

Dem anatomischen Bau nach sind die Blätter der Taccaceen durchweg Schattenblätter im Sinne Stahl's.[2]) Das Fehlen von verticalen Pallisadenzellen bedingt ein gleichmässig ausgebildetes Mesophyll,

[1]) Nach F. W. C. Areschoug, Der Einfluss des Klimas auf die Organisation der Pflanzen, in Engler's bot. Jahrb. II (1882), p. 516, deuten die dünne Epidermis und die auf demselben Niveau mit ihr liegenden, später noch zu erwähnenden, Spaltöffnungen auf eine Schattenpflanze eines wärmeren Klimas hin.

[2]) E. Stahl, Ueber den Einfluss des sonnigen und schattigen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. 16 Bd. (1883), p. 162 u. ff.

dessen tangential gestreckte Elemente nur dicht unter der oberen Epidermis annähernd isodiametrische Gestalt annehmen. Nur bei T. pinnatifida subsp. maculata sind diese subepidermalen Zellen etwas höher wie breit und erinnern so einigermassen an Pallisadenzellen. Dies dürfte mit den Standortsverhältnissen der Pflanze zusammenhängen, welche nach den mündlichen Mittheilungen von Dr. Reinecke auf sonnigen, trocknen Tufthügeln unter Gleichenien wächst und auch in Folge der intensiven Insolation die Blattsegmente schmäler ausgebildet zeigt, als ihre nächsten Verwandten; ebenso fehlen bei dieser Unterart die Träufelspitzen.

Die Zellen des Leitparenchyms erscheinen gross, im Querschnitt rundlich, mit kleinen drei- oder viereckigen Intercellularen. Viele von ihnen enthalten einfache und zusammengesetzte Stärkekörner.

Die Gefässbündel erscheinen kollateral gebaut. In der Mitte liegt das Hadrom, dessen Elemente aus Treppen- und Spiralgefässen bestehen, zu beiden Seiten das nur schwach entwickelte Leptom.

Der Einfluss des Klimas und Standortes tritt am deutlichsten in der Ausbildung des Durchlüftungsgewebes hervor. Der feuchte, schattige Standort und die dadurch verminderte Transpiration bedingt ein von grossen Intercellularen durchsetztes Mesophyll. Die vielarmigen Zellen stossen mit den Enden ihrer Arme aneinander, wodurch eben grosse, mit Luft erfüllte Hohlräume entstehen. Zahlreiche Spaltöffnungen auf der Blattunterseite stellen die Communication mit der Atmosphäre her, während auf der Blattoberseite Luftspalten durchweg fehlen.

Der Spaltöffnungsapparat wird durch eine in der Flächenansicht etwa halbkreisförmig orientirte Wand aus einer Mutterzelle abgeschieden; daher steht die Spalte, von der Fläche gesehen, senkrecht zu der Wand der Mutterzelle, an welche sich die oben beschriebene Membran anlehnt. Typische Nebenzellen fehlen sonst

wie auch Quéva[1]) für T. pinnatifida und T. cristata beobachtet hat, allen von mir untersuchten Arten, ein Charakter, den die Taccaceen mit einigen Gruppen der Amaryllidaceen[2]) und den Velloziaceen[3]) gemein haben.

Die Spaltöffnungen sind nicht in die Epidermis eingesenkt, sondern liegen mit dieser auf demselben Niveau. Die vorspringenden, spitzen Cuticularleisten schliessen einen sehr kleinen Vorhof ab, der durch die kurze Centralspalte mit der ziemlich grossen Atemhöhle in Verbindung steht.

Die auf der Oberseite in der Nähe der Spitzen, besonders der getheilten Blätter liegenden Spaltöffnungen zeigen einen etwas anderen Bau. Sie liegen nicht frei an der Innenwand einer Zelle, sondern werden auf allen Seiten von benachbarten Zellen umgeben. Von der Fläche gesehen ist die Spalte bedeutend grösser, die Schliesszellen erscheinen viel schmäler und in der Mitte gegen aussen spitz zulaufend. Auf dem Querschnitt stossen die Cuticularleisten über dem grossen Vorhof spitz aneinander, und die Radialwandungen sind viel dünner, als bei den Luftspalten der Blattunterseite. Verdickungen der Schliesszellenwände treten in stärkerem Masse nur an der unteren Tangentialwand und etwas schwächer an der oberen Tangentialwand auf, von wo sich die Verdickung, allmählich abnehmend, nach der inneren Radialwand, die aber sonst sehr zart ist, fortsetzt.

Das vereinzelte Vorkommen dieser Spalten auf der Oberseite an den Blattenden, ferner ihr abweichender Bau mit dem grossen Porus und den zarten Radialwänden, lässt von vornherein die Vermuthung aufkommen, dass man es hier nicht mit Luftspalten, sondern mit Wasserspalten zu thun hat.

Einzelne Zellen des Parenchyms führen als Inhalt Schleim, daher gebrochene Blätter an den Bruchstellen

[1]) Ch. Quéva, l. c. p. 54 u. 93.

[2]) Schultze, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Liliaceen. Engl. bot. Jahrb. XVII (1893), p. 391.

[3]) Schultze, l. c. p. 388.

schleimige Fäden ziehen. In der Nähe der Nerven finden sich vielfach, oft in Längsreihen liegende Rhaphidenschläuche, und einzelne Epidermiszellen enthalten wenige, sehr kleine Calciumoxalatkrystalle.

Blattstiel. Die Blattstiele erscheinen im Querschnitte elliptisch mit einer Einkehlung an dem einen Pole, so bei den Arten mit ungetheilten Spreiten, oder mehrlappig mit einer tiefen Einkehlung zwischen den untersten Lappen (T. palmata) oder rundlich bis elliptisch mit zahlreichen, rundlichen kleinen Lappen ohne Einkehlung (T. pinnatifida subsp. eupinnatifida und subsp. maculata). Diese Furche wird durch die am Grunde des Blattstieles befindliche, zweikielige Blattscheide hervorgerufen. Bei den Arten mit getheilter Spreite, deren Stiel auch höher und schlanker ist, als der Arten der Section Ataccia, ist der Blattstiel häufig bis in $^1/_3$ seiner Höhe hohl.

Die Gefässbündel sind entweder in einen Kreis angeordnet, dann bildet eine die Bündel verbindende Linie ein Hufeisen, dessen Spitzen in die Theile des Blattstielquerschnitts auslaufen, die zwischen sich die Einkehlung bilden (T. macrantha, cristata, [1]) laevis), oder es sind zwei Kreise vorhanden, dann liegen die Gefässbündel des äusseren Kreises in den Lappen, und die kleineren, des inneren, alterniren mit ihnen (T. subsp. eupinnatifida und subsp. maculata). Bei T. palmata besteht der innere Kreis nur aus 2 Bündeln, die zu beiden Seiten des dem Einschnitte diametral entgegengesetzten liegen. Sehr häufig ist dieses letztere Gefässbündel das grösste, und die anderen werden immer kleiner, je weiter sie sich von ihm entfernen.

Allen Arten gemeinsam ist der zuweilen sehr starke mechanische Belag um die einzelnen Stränge. Seine mächtigste Entwickelung erreicht dieser Bast auf der Aussenseite des Bündels, auf der Innenseite ist er weniger stark und mehr oder minder

[1]) Ch. Quéva, l. c. p. 90, tab. IV fig. 16.

schwach an den beiden anderen Seiten ausgebildet. Bei T. subsp. eupinnatifida und subsp. maculata, wo die Elasticität und Tragfähigkeit des hohlen Blattstieles allein auf diesem Bastbelage beruht, ist derselbe so stark entwickelt, dass das Gefässbündel mit seinen schützenden, mechanischen Elementen fast einen ganzen Lappen des Querschnitts ausfüllt.

Diese mechanischen Zellen sind entweder verholzt (T. laevis, pinnatifida) oder unverholzt (T. macrantha). Die Gefässbündel erscheinen collateral angelegt; das sehr gering entwickelte Leptom liegt zu beiden Seiten des kräftiger ausgebildeten Hadroms. Die Zellen des Grundgewebes sind rundlich, dünnwandig und lassen zwischen sich dreieckige Intercellularen frei. Bedingten schon die mechanischen Beläge um die Gefässbündel die Biegungsfestigkeit des Stieles, so betheiligt sich auch ein bei keiner angeführten Art fehlender, subepidermaler Collenchymring an dieser Aufgabe. Unmittelbar unter der aus gleichen, von der Fläche gesehen länglich polygonalen, im Querschnitt rundlichen, etwas radial gestreckten Zellen mit schwach verdickter Cuticula bestehenden Epidermis beginnt dieser Collenchymring, der bis 8 Zelllagen stark ist, anzusetzen. Bei den Arten mit sehr kräftigem Bastbelage ist der Collenchymring bedeutend schmäler. Die Zellen des Grundgewebes werden rings um die Gefässbündel bedeutend kleiner, und da sie meist dicht mit einfachen und zusammengesetzten Stärkekörnern angefüllt sind, kann man sie als Stärkescheiden bezeichnen.

B. Reproduktionsorgane.

1. Der Blüthenstand.

Der Schaft. Im Bau des Blüthenschaftes zeigen alle Arten eine grosse Uebereinstimmung. Die Einkehlung, die im Blattstiel häufig auftritt, fehlt hier. Die Schäfte sind theils aufrecht, schlank und höher als die Blattstiele (Section Eutacca), theils kräftig, saftig und kürzer als die

Blattstiele (Section Ataccia); bei T. macrantha krümmen sie sich oft, besonders zur Zeit der Fruchtreife, zur Erde hinab Seine bedeutendsten Dimensionen, bis zur Mannshöhe, erreicht der Schaft bei T. pinnatifida und artocarpifolia. Bis zu $^3/_4$ seiner Höhe wird er bei den Arten, deren Blattstiel hohl ist, ebenfalls von einem Kanal durchzogen.

Im inneren Bau sind allen Arten gemeinsam die zwei Kreise von Gefässbündeln, von denen die des äusseren Kreises sich an eine starke mechanische Scheide anlehnen. Die mechanische Scheide besteht aus einer 6—10 Zelllagen starken Schicht kleinerer Zellen, deren Wände mehr oder weniger verholzt sind; zwischen den einzelnen Gefässbündeln wird sie bedeutend schwächer und an manchen Stellen nur eine Zelllage stark. Bei T. macrantha tritt eine Verholzung der Zellwände dieser Scheide nicht auf; hier sind auch die Wände ihrer Zellen nicht so stark verdickt, wie bei den anderen Arten, und die Scheide selbst noch durch einige Zellen des Grundgewebes von den äusseren Gefässbündeln getrennt, während bei T. pinnatifida subsp. eupinnatifida und subsp. maculata die äusseren Bündel fast vollständig in der Scheide eingebettet liegen; denn gegen die äusseren Gefässbündel verbreitert sich hier die Scheide und umschliesst das Bündel fast ganz.

Die inneren Gefässbündel sind mächtiger entwickelt als die äusseren und reicher an Leptomelementen als diese mit ihnen alternirenden. Alle sind collateral gebaut; während aber bei den Bündeln des äusseren Kreises das Leptom auf wenige Elemente zu beiden Seiten des aus einigen grossen Gefässen bestehenden Hadroms beschränkt bleibt, setzen sich die inneren Bündel, besonders bei T. macrantha und cristata,[1]) hauptsächlich aus Leptomelementen zusammen, denen nach innen das schwach und wenig entwickelte Hadrom vorgelagert ist.

[1]) Ch. Quéva, l. c. p. 85.

Unter der Epidermis liegt eine Collenchymschicht, welche bei T. macrantha und T. cristata[1]) 6—7 Zelllagen stark ist, bei T. palmata schon geringer und bei T. pinnatifida subsp. eupinnatifida und subsp. maculata ziemlich schwach entwickelt erscheint. Bei diesen letzteren wird der Mangel an Collenchym durch die hier sehr kräftige mechanische Scheide, auf die zuerst Engler[2]) bei T. pinnatifida aufmerksam gemacht hat, ausgeglichen.

Bei T. macrantha und T. cristata[3]) sind die ersten Zellen ausserhalb der mechanischen Scheide mit einfachen und zusammengesetzten Stärkekörnern angefüllt Diese Zellschicht kann man daher als Stärkescheide bezeichnen.

Rhaphiden und Sphaerokristalle unbekannter Natur treten ebenso wie im Blattstiel auch im Blüthenschaft auf.

Aufbau der Inflorescenz. Alle Blüthenstiele entspringen fast in gemeinsamer Höhe am Ende des Blüthenschaftes und werden von einem Kranz sitzender Hochblätter umgeben; daher bildet die Gesammtheit aller Blüthenstiele scheinbar eine Dolde und ist früher[4]) ganz allgemein als eine solche aufgefasst worden. Erst Eichler[5]) hat richtig erkannt, dass hier eine Doppelwickel vorliegt, deren beide Aeste gewöhnlich einander symmetrisch sind. Alle Blüthenstiele liegen in einer Richtung rechts und links vom Blüthenschafte; die Blüthen in der Mitte sind die ältesten, die anderen nehmen nach den Enden zu, an Grösse ab; daher stehen am Rande noch ganz junge Knöspchen, wenn sich die mittleren bereits in voller Blüthe befinden. Die mittlere Blüthe ist die Primanblüthe; von ihr aus gehen die Wickeläste in Richtung der beiden

[1]) Ch. Quéva, l. c. p. 84.

[2]) Systematische Anordnung der Monocotyl. Angiospermen. Berlin 1892, p. 47.

[3]) Ch. Quéva, l. c. p. 84, Tab. IV, Fig. 7.

[4]) Endlicher, Gen. plant. I. Vindobon. 1836, p. 159; Kunth, Enumer. plant. V. Stuttgart u. Tübingen 1850, p. 458.

[5]) A. W. Eichler, Ueber die Inflorescenz von Tacca cristata. Sitzungsber. bot. Ver. Provinz Brandenburg. XXI. (1879), p. 106.

inneren Involucralblättern ab. In einigen Fällen ist die Primanblüthe, ja selbst die primäre Blüthe der beiden Wickel verkümmert, und erst die Blüthen dritter Ordnung erscheinen vollkommen ausgebildet. Einen derartigen Blüthenstand zeigt die Section Ataccia. Bei Tacca palmata und T. Rumphii vereinfacht sich der Aufbau dadurch, dass hier die Bartfäden, deren morphologischer Werth noch besprochen wird, fehlen und die inneren Involucralblätter, welche sich bei T. cristata und macrantha einem äusseren Involucralblatt genähert haben, einander diametral gegenüberstehen. Infolgedessen liegen hier die beiden Wickel in der Richtung des Durchmessers, an dessen Enden die zwei inneren Involucralblätter stehen. Selten ist bei diesen Arten die eine Wickel stärker ausgebildet als die andere.

Während die genannten Arten nur vier Hochblätter um die Inflorescenz besitzen, deren zwei innere in den Achseln die beiden Wickeläste tragen, treten bei T. artocarpifolia 6 und bei T. pinnatifida 6 bis 12 Hochblätter auf; bei letzterer stehen die Involucralblätter zu je zwei in alternirenden Cyklen; die 2 äusseren, halbstengelumfassenden Involucralblätter unterscheiden sich sofort von den inneren, indem sie auf den Aufbau der Inflorescenz keinen Einfluss haben. Die centrale Blüthe ist auch hier die Primane; um sie herum stehen die Wickel nach den inneren Hochblättern zu, und zwar so viele, als Hochblätter vorhanden sind, und um so stärker, je grösser und kräftiger das zugehörige Blatt erscheint. Die einzelnen Wickel werden durch die Bartfäden von einander getrennt; daher stehen diese zwischen den Blüthenstielen.

Bei sehr kräftigen Exemplaren von T. pinnatifida treten bis 10 innere Involucralblätter in die Erscheinung; infolgedessen sind die Blüthen äusserst zahlreich, und man kann an solchen Inflorescenzen reife Beeren neben ganz jungen Knöspchen beobachten. Allgemein kann man daher den Blüthenstand der Taccaceen als aus Wickeln zusammengesetzt auffassen,

deren Zahl durch die Anzahl der inneren Involucralblätter bestimmt wird.

Hochblätter und Bartfäden. Die Zahl der Hochblätter schwankt zwischen 2 (T. celebica, T. Minahassae) und 12 (T. pinnatifida subsp. eupinnatifida). Zwei, seltener drei (T. artocarpifolia) derselben, sitzen aussen und sind halbstengelumfassend. Sie stellen die ersten Hochblätter des bis dahin nackten Blüthenschaftes dar. Dass jedoch die oft vorhandene Zweizahl dieser äusseren Hochblätter keine constante ist, beweist die Thatsache, dass bei grossen, kräftigen Exemplaren von T. macrantha zu den zwei äusseren noch ein drittes Involucralblatt hinzutritt.

Die Gestalt der äusseren Involucralblätter ist eine sehr verschiedene. In vielen Fällen sind sie im Gegensatze zu den aufrechten inneren, zurückgeschlagen oder wenigstens horizontal abstehend (T. cristata, macrantha, artocarpifolia, pinnatifida); auch zeigen sie öfter eine festere, derbere Consistenz, so dass sie zur Zeit der Fruchtreife noch vorhanden sind (T. macrantha). Gewöhnlich stehen sie an Länge den inneren Involucralblättern nach (T. cristata, integrifolia), seltener sind sie diesen gleich ausgebildet (T. laevis, lancaefolia). Bei den Unterarten von T. pinnatifida zeichnen sich die äusseren Involucralblätter ausser durch ihre bedeutendere Länge noch durch die 2- bis 3-mal gespaltene Spitze aus. Meistens von grüner Farbe zeigen sie nur bei T. macrantha zuweilen einen Uebergang in's schmutzig-purpurne. Die inneren, gleichfalls sitzenden Involucralblätter sind am Grunde mehr oder minder stark verschmälert. Bei einigen Arten stehen sie senkrecht wie Ohren in die Höhe und überragen die Blüthen (T. cristata, palmata, Rumphii, artocarpifolia, pinnatifida). Meistens sind sie bunt gefärbt und wirken dann als Schauapparate (T. macrantha), wo ihre trüb-schmutzig-purpurne Farbe zur Anlockung von Aasinekten dienen mag. Aus ihren Achseln entspringen die einzelnen Wickel; sie sind, wie schon

Eichler[1]) für T. cristata nachgewiesen hat, Vorblätter der Primanblüthe und Tragblätter der ersten Blüthe jedes Wickelastes.

Die bei fast allen Arten der Taccaceen (ausgenommen nur T. palmata und Rumphii) lang herabhängenden Bartfäden,[2]) welche dem Blüthenstande ein so absonderliches Aussehen verleihen, dass die Taccaceen, speciell T. cristata, bei den Gärtnern »Judenbart«[3]) heissen, wurden früher[4]) als sterile Blüthenstiele gedeutet; erst Eichler hat ihren morphologischen Werth richtig erkannt, indem er sie als Vor- resp. Tragblätter der einzelnen Blüthen erklärte. Die Bartfäden entspringen um die Wickel herum, dringen infolgedessen bei T. pinnatifida, wo die Wickel zahlreich und einander genähert sind, zwischen die Blüthenstiele. Sie erreichen oft eine bedeutende Länge, besitzen auf ihrer morphologischen Oberseite eine Längsrinne und zeigen dieselbe Farbe, wie die inneren Involucralblätter. Vor jeder Blüthe, ausgenommen der Primanblüthe und der ersten eines jeden Wickelastes, steht ein solcher Bartfaden.

Die Thatsache, dass bei den ersten Blüthen jedes Wickelastes die Bartfäden fehlen, weil sie hier durch die Involucralblätter ersetzt werden, lässt von vornherein die Vermuthung aufkommen, dass die Bartfäden metamorphosirte Tragblätter sind. Diese Annahme wird auch dadurch erwiesen, dass es in einem Falle (T. pinnatifida subsp. minor) gelang, eine Zwischenform zu finden; hier zeigte sich unten am Bartfaden eine blattartige Verbreiterung, während der obere Theil noch dünn cylindrisch ausgebildet war.

---

[1]) Eichler, l. c. p. 107.

[2]) Der sehr bezeichnende Ausdruck „Bartfäden" ist von Eichler l. c. p. 107 zuerst gebraucht worden.

[3]) Gartenwelt, XV. (1900). p. 169.

[4]) Endlicher, genera I. Vindobon. 1836, p. 159; Kunth, Enum plant V. Stuttgart u. Tübingen 1850, p. 458; Miquel, Flor. Ind. Batav III. Leipzig 1855, p. 577 u. a.

Der anatomische Bau der Involucralblätter zeigt ein Mesophyll, das im Querschnitte aus tangentialgestreckten, rundlich-elliptischen Zellen mit grossen Intercellularen besteht. Die Epidermiszellen sind ungleich, ihre Wände zart und die Cuticula schwach verdickt, bei den inneren Hochblättern etwas vorgewölbt. Spaltöffnungen liegen bloss auf der Blattunterseite, wo auch wenige, zerbrechliche, in der Mitte mehrreihige Haare auftreten Bemerkenswerth ist der Reichthum an Rhaphiden, deren Durchmesser $^1/_5$ des Blattquerschnitts einnimmt. Sie enthalten 18—25 Rhaphiden, die 0.0045 mm lang, $^1/_3$ der Schlauchlänge ausmachen.

Die Bartfäden zeigen einen länglich-eiförmigen bis viereckigen Querschnitt, der an der morphologischen Oberseite eine mehr oder minder tiefe Einkehlung enthält, Das Grundgewebe besteht hier aus zartwandigen, im Querschnitte runden bis sechseckigen Zellen mit oft grossen Intercellularen; die subepidermalen Zellwände erscheinen häufig schwach collenchymatisch verdickt. Die Epidermiszellen sind klein, im Querschnitte radial gestreckt, ihre Cuticula schwach verdickt und häufig ein wenig nach aussen gewölbt. Die Gefässbündel sind collateral; sie richten ihr ziemlich stark entwickeltes Hadrom nach innen.

Das bei T. macrantha der Einkehlung diametral gegenüberliegende Bündel ist das grösste; ihm schliessen sich nach beiden Seiten 2 bis 3 kleinere an. Die nun folgenden Bündel verlassen die bisher innegehabte Richtung und kehren zu dem Einschnitte zurück, so dass alle Gefässbündel um die Einkehlung eine Curve beschreiben. In grösserer Höhe des Bartfadens rücken die einzelnen Stränge immer näher und verschmelzen mit einander, so dass in der Spitze des Bartfadens nur noch ein grosses Bündel auftritt.

Der Bau des Bartfadens hat also morphologisch wie anatomisch die grösste Aehnlichkeit mit dem ebenfalls bilateralen Bau des Blattstieles; auch hier ist eine Einkehlung vorhanden,

um die sich die Gefässbündel hufeisenförmig gruppiren. Wären die Bartfäden sterile Blüthenstiele, so müssten mehrere Kreise von Gefässbündeln, ein die äusserer umschliessender Ring, sowie ein multilateraler Bau vorhanden sein.

2. Die Blüthe.

Der Blüthenstiel. Die Blüthenstiele erreichen oft eine bedeutende Länge (T. artocarpifolia, pinnatifida) und sind dann dünn, oder sie bleiben kürzer und dicker (Sect. Ataccia). Im ersteren Falle können sie an Länge die Blüthen um das Sechsfache übertreffen, im letzteren höchstens so lang sein wie die Blüthen (T. laevis).

Analog der mechanischen Scheide des Blüthenschaftes findet sich auf dem drei- bis viereckigen Querschnitt durch den unteren Theil des Blüthenstieles ein 1 bis 2 Zelllagen starker Ring kleiner, nur sehr schwach verholzter Zellen; an diesen Ring lehnt sich ein äusserer Kreis von Gefässbündeln an. In weiterer Höhe des Blüthenstieles verschwindet dieser Ring und ist schon in der Mitte desselben nicht mehr zu erkennen. Das Grundgewebe besteht aus zartwandigen, im Querschnitte rundlichen Zellen mit kleinen Intercellularen. Die Epidermiszellen sind radial gestreckt; ihre Cuticula zart und etwas vorgewölbt. Subepidermales Collenchym tritt nicht auf.

Blüthenhülle. Die Blüthe entspricht durchweg dem gewöhnlichen Liliaceendiagramm. Alle Perigonblätter sind zu einer Röhre verwachsen; sie trennen sich erst in der Höhe der Insertion der Filamente in sechs gewöhnlich gleiche Zipfel. Vollständig ungleiche Ausbildung der Perigonabschnitte tritt nur bei T. palmata und T. Rumphii auf. Hier sind die drei äusseren länglich-eiförmig und grün, während die inneren fast kreisförmig erscheinen, einen langen Nagel besitzen und eine dunkel-purpur-braune Färbung angenommen haben.

Die Anatomie der Blüthenhülle ergiebt in den Perigonzipfeln ein fünf Zelllagen starkes Mesophyll, dessen subepidermale Elemente im Querschnitte isodiametrisch er-

scheinen; die tiefer liegenden Zellen sind tangential gestreckt.

Die Epidermiszellen beider Seiten besitzen, von oben gesehen, eine polygonale Form; doch sind die unteren Epidermiszellen mehr gestreckt und schmäler; auf beiden Seiten wölbt sich die schwach verdickte Cuticula etwas vor. Spaltöffnungen liegen nur auf der Unterseite. Auch hier finden sich noch Haare und Raphidenschläuche.

Androeceum. Die sechs Staubfäden sind den Perigonzipfeln angewachsen. Ihre tief kapuzenförmige oder mehr concave Gestalt ist für die Taccaceen in hohem Maasse charakteristisch. Die breiten, petaloid ausgebildeten Filamente wachsen nur in ihrem untersten Theile den Perigonblättern an und verbreitern sich daselbst. Aber selbst an der Verwachsungsstelle ist die Verschmelzung keine vollständige, sondern die Ränder des Filaments bleiben frei und biegen senkrecht zum Perigonblatt ab; da sie in einem nach unten gerichteten Bogen herablaufen, bilden sie einen dachgiebelartigen Vorsprung.

Im Innern der Kapuze sind die dithecischen, introrsen Antheren angeheftet; ihre beiden Theken laufen parallel, sind von einander durch das sehr schmale Connectiv getrennt und öffnen sich in Längsspalten. Der Mittelnerv des Filaments springt auf dem Scheitel der Kapuze vielfach in Form eines firstartigen Wulstes hervor und spaltet sich beim Eintritt in die zweitheilige Lippe, in welche das Ende des Filaments ausläuft. Bei einigen Arten (Tacca palmata, Rumphii) besitzen die vor den Narben stehenden Filamente des äusseren Kreises an ihrem mit dem Perigonblatte verwachsenen Grunde auf dem oberen Theile des freien, senkrecht abstehenden, fleischigen Randes noch ein sehr kleines, dick scheibenförmiges Anhängsel, welches in die durch die bogenförmig abwärts gerichteten, abstehenden Ränder gebildete Grube etwas hineinragt. Bei T. macrantha ist dieses Anhängsel auch, allerdings schwächer ausgebildet, an den Filamenten des inneren Staubblattkreises.

Die am Grunde der Filamente liegenden, abstehenden Ränder zweier benachbarter Staubblätter stossen nicht unmittelbar an einander, sondern lassen einen kleinen Raum zwischen sich frei. Die Stelle der Perigonröhre ungefähr $^1/_2$ mm über den Rändern zweier Nachbarfilamente ist genau parallel zu dem durch die beiden zusammen neigenden Ränder entstandenen Bogen dicker und infolgedessen vorspringend, so dass zwischen zwei Filamenten durch diesen Vorsprung und die abstehenden Ränder der Filamente ein schmaler Gang entsteht.

Gynoeceum. Der petaloide, centrale, dicke, fleischige Griffel besteht aus drei Aesten; diese spalten sich an ihrem Ende in zwei Lappen und biegen sich zurück, wodurch der ganze Griffel ein hutpilzartiges Aussehen annimmt. Die drei Narben liegen an der Unterseite dieses Gebildes zwischen den beiden Lappen jedes Griffelastes; sie liegen vor den äusseren Perigonblättern, aber nicht senkrecht über den Placenten, sondern alterniren mit diesen. Sie bilden mit zahlreichen Papillen bekleidete Oeffnungen, welche sich in einen Kanal von elliptischem Querschnitt fortsetzen. Die drei Griffelkanäle rücken im weiteren Verlaufe des Griffels nahe an einander, verschmelzen jedoch nicht. Am Grunde verbreitert sich der Griffel zu einem dreizipfeligen, schüsselartigen Gebilde, welches sich etwas über das Niveau des Blüthenbodens erhebt. Von hier gehen drei starke Leisten nach den inneren Perigonblättern ab; diese Leisten theilen den Blüthenboden in drei Kammern. Jede dieser Kammern wird nochmals durch eine schwächere Leiste, welche zwischen zwei stärkeren verläuft, in zwei Grübchen geschieden.

Das Grundgewebe der Griffelsäule besteht aus zartwandigen, im Querschnitt rundlichen Zellen ohne Intercellularen. Die Zellen der Epidermis erscheinen viel kleiner, ebenfalls unverdickt, von der Fläche gesehen polygonal, ohne vorgewölbte Cuticula. Nur an der eigentlichen Narbenöffnung, an der Griffelsäule unterhalb der Narben, sowie auf der schüsselartig ausgebreiteten Basis

der Griffelsäule sind die Epidermiszellen zu stark glänzenden Keulenhaaren ausgezogen, welche wahrscheinlich als Scheinnektarien fungiren. Rhaphidenschläuche treten in allen Theilen des Griffels noch auf.

Die Taccaceen müssen als protogyn gelten, obgleich die Narbe noch ihre Empfängnissfähigkeit bewahrt, wenn der Pollen schon ausgereift ist.

Der unterständige Fruchtknoten ist entweder vollkommen einfächerig oder durch die vorspringenden Placenten gekammert und enthält drei parietale Placenten über den inneren Perigonblättern; an ihnen stehen in 2 Reihen die zahlreichen, kleinen anatropen, meist mit dorsaler Raphe und stets mit 2 Integumenten versehenen Samenanlagen.

Bestäubung. Delpino, welcher nur eine Art (T. cristata) als Abbildung im Botanical Magazine gesehen hatte, stellte zuerst Vermuthungen über die Bestäubungsvorgänge auf.[1]) Er glaubt, dass kleine Fliegen etwa, wie solche die Blüthen von Arum, Aristolochia und Aspidistra besuchen, auch bei T. cristata die Bestäubung vermitteln Löw[2]) schreibt den Blüthen von T. integrifolia und T. cristata sogenannte »Herbergseinrichtungen« zu, welche die Aufgabe haben, kleinen Insekten in ihren zahlreichen Schlupfwinkeln Verstecke zu gewähren, aus welchen die Bestäuber jedoch jederzeit in's Freie gelangen können. Mir ist es nicht gelungen, Insekten in der Blüthe nachzuweisen, obgleich ich die sonst im Warmhause cultivirte T. macrantha mehrere Monate lang in's Freie gesetzt hatte. Es müssen auch nur sehr kleine Dipteren sein, welche auf dem einzig möglichen Wege, zwischen zwei Filamenten hindurch, in das Blüthenineren gelangen können. Als Anflugstellen dienen die häufig dunkelpurpurn gefärbten inneren Hochblätter, die Bartfäden und schliesslich die zurückgeschlagenen Perigonzipfel. Die an zahlreiche Aaspflanzen erinnernden, wie

[1]) Delpino, Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale. I. Milano 1868/69, p. 13.

[2]) Loew, Einführung in die Blüthenbiologie. Berlin 1895, p. 181.

fauliges Fleisch gefärbten Hochblätter und die oft gescheckten Blüthen sollen vielleicht, obwohl sie völlig geruchlos sind, kleine Aasinsekten anlocken. Ein zwischen zwei Staubgefässen einkriechendes Thierchen kann wegen der vorspingenden Filamenträuder nur schlecht geradeaus weiter kriechen; es geht lieber seitlich in eine Kapuze hinein, von wo es entweder gleich auf den Blüthenboden gelangt und sich dort mit herabgefallenem Pollen bepudert, oder über die Wölbung der Kapuze zu den Antheren und von diesen auf die anstossende Narbe gelangt. Von dieser kommt es in den Blüthenboden. Von unten her ermöglichen Keulenhaare, welche vielleicht als Scheinnektarien funktioniren, ein Hinaufkriechen zur Narbe, aber nur an den Stellen unterhalb derselben. Auch vom Griffelkopfe könnte ein Insekt in's Innere gelangen. Führt dasselbe fremden Pollen mit sich, so wird dadurch die Narbe sogleich bestäubt.

Selbstbestäubung tritt fast immer ein bei T. macrantha. Hier berühren die auf der vorgewölbten Lippe des Filaments weit hinausreichenden Antheren die Narbe nahezu, so dass schon eine schwache Bewegung der Blüthe die Bestäubung vermittelt. Bei T. palmata tritt eine Selbstbestäubung nicht ein; doch ist die Pflanze nicht selbststeril, da künstliche Bestäubung mit Pollen derselben Blüthe Befruchtung herbeiführt.

Frucht und Samen. Die Frucht ist bei der Gattung Tacca eine oft kantige Beere, bei Schizocapsa nach Hance[1]) eine Kapsel. Das Exocarp der Beere von T. macrantha besteht aus einer im Querschnitt 4 bis 6 Zelllagen starken Schicht tangentialgestreckter, niedriger, lückenlos an einander schliessender Zellen, deren schwach verdickte Wände längs der Kanten der Beere collenchymatische Ausbildung aufweisen.

Das Mesocarp setzt sich aus grossen, sehr zartwandigen rundlich-elliptischen bis polygonalen Zellen zu-

[1]) Hance, On the natural order Taccaceae with description of a new genus. Trim. Journ. Bot. XIX (1881), p. 291.

sammen, welche zwischen sich keine Intercellularen erkennen lassen, Aus dem Mesocarp besteht das Fruchtfleisch der Beere.

Die Spaltöffnungen führende Epidermis besteht aus kleinen, im Querschnitt isodiametrischen Zellen mit nur ganz schwacher Cuticula.

An Rhaphiden ist die Beere sehr reich; es treten auch, besonders in den peripherischen Lagen des Mesocarps und den innersten Zellen des Exocarps, nach längerem Liegen in Alkohol Sphaerokrystalle unbekannter Natur hervor. Dieselben sind in Glycerin sehr langsam löslich, unlöslich in Aether, sehr leicht löslich in Salz- oder Salpetersäure. An Ausdehnung nehmen sie den Raum von einer bis sechs Zellen des Mesocarps ein. In der Mitte des Krystalls liegt ein grosser, gelblich-weisser Kern, von dem nach allen Richtungen Strahlen ausgehen. Die Zellen des Exocarps führen Schleim.

Die reifen Samen sind ungefähr 5 mm lang, von ellipsoider (Sect. Eutacca) oder nierenförmiger Gestalt (Sect. Ataccia), hellbrauner bis dunkelbraunschwarzer Farbe mit Längsriefen und lederartiger Testa versehen

In dem vollständig ausgereiften Samen von T. macrantha erkennt man zwei verschieden gefärbte Lagen in der Testa, deren Zellenzüge sich rechtwinkelig kreuzen. Die äussere Lage besteht aus zwei Zellschichten, deren oberste im Querschnitte aus ziemlich kleinen, braun gefärbten, etwas höher wie breiten Zellen besteht. Von der Fläche gesehen, erscheinen diese Zellen länglich, schmal und stehen mit einander durch einfache Tüpfel in Communication. Ihre Cuticula ist nach aussen etwas vorgewölbt und vollkommen farblos. Die Radialwände sind sehr dünn. Die Zellen der unteren Schicht erscheinen auf dem Querschnitte von sehr grosser Ausdehnung, da sich jede Zelle von der Spitze einer Riefe bis zur nächsten Riefe hinzieht. Die nach innen zu liegenden Wände sind bedeutend stärker verdickt als die äusseren Tangentialwände, und auch die Radialwände zeigen dieselbe Verdickung, indem sie am Grunde stark ansetzend nach oben immer schwächer

werden. Ihr Zellinhalt besitzt dieselbe gelbe Farbe wie die Wände und besteht aus kugeligen Proteinkörnchen und Oel. Die halbmondförmige Gestalt der Zelle, sowie ihre bedeutende Grösse entstehen aber nicht erst im Verlauf der Samenreife, sondern sind schon in ihrer definitiven Gestalt in der Samenanlage ausgebildet; nur die Verdickung der Wände tritt erst später hinzu.

Die dazu rechtwinkelig verlaufende zweite Zelllage besteht ebenfalls aus zwei Schichten. Die erste Schicht wird von rothbraunen Zellen gebildet, deren äussere Tangentialwände stark verdickt, die inneren dagegen zart erscheinen. Die Verdickung der Radialwände erfolgt von aussen nach innen, also umgekehrt wie bei den Zellen der zweiten Schicht der ersten Zelllage. Auf dem Querschnitt zeigen die Zellen ein sehr enges Lumen im Gegensatz zu den Zellen der ersten Lage, welche man der Länge nach sieht. Da die stark verdickten Radialwände dieser Zellen, welche man wegen der eigenartigen Gestalt ihrer Radialwände als »Gekrösezellen« bezeichnen könnte, nach innen immer schwächer und dünner werden, haben sie dem Druck des sich ausdehnenden Endosperms nicht standhalten können und sich infolgedessen wellenartig gekrümmt oder sogar zusammengelegt; daher ist es oft mit Schwierigkeit verknüpft, die einzelnen Radialwände von einander zu unterscheiden. An Höhe sind die Gekrösezellen sehr verschieden. Die grösste Höhe erreichen natürlich diejenigen, welche die Vorwölbung der Riefen auszufüllen haben, während die Zellen nach den Rillen zu immer niedriger werden und in den Rillen selbst am niedrigsten erscheinen. Die Mittellamellen zwischen den einzelnen Wänden treten sehr deutlich hervor und können in ihrem ganzen Verlaufe verfolgt werden.

Die zweite Schicht der zweiten Lage ist deutlich nur an noch nicht ganz ausgereiften Samen zu sehen, da sie bei reifen Samen gewöhnlich bis zur Unkenntlichkeit zusammengedrückt wird. Höchstens in den Riefen, wo diese Zellreihe sich oftmals verdoppelt, kann sie noch deutlicher erkannt werden. Die Zellen dieser zweiten Schicht er-

scheinen im Querschnitt niedrig, noch einmal so lang als hoch, mit zarten Radialwänden.

Die Grenze zwischen beiden Lagen der Testa wird sehr scharf durch die verschiedene Färbung der beiderseitigen benachbarten Gekrösezellreihen gezogen.

Die äussersten Zellen des Endosperms sind von der Testa durch eine dicke Wand getrennt; diese Wand ist aber nur scheinbar eine Membran von peripherischen Endospermzellen; denn bei genauerer Beobachtung erkennt man eine Schichtung und die Zellcontouren eines früheren Stadiums. Und in der That zeigen Querschnitte an unreifen Samen noch eine Zellreihe zwischen der zweiten Schicht der zweiten Lage und dem Endosperm. Die Zellen dieser Reihe sind im Querschnitt noch einmal so hoch wie breit, rectangulär, ihre Wände gleich stark verdickt. Sie bilden das Dermatogen des Nucellus und werden in reifen Samen durch die Ausdehnung des Nährgewebes zu einer Schicht zusammengequetscht.

Die Zellen des Endosperms besitzen eine im Querschnitt länglich-runde bis schwach polygonale Form mit Collenchym ähnlich verdickten Wänden, welche dem Nährgewebe eine feste, hornige Beschaffenheit verleihen. Grosse Aleuronkörner, welche je ein Globoid und einen würfelhnlichen Eiweisskrystall enthalten, füllen nebst zahlreichen kleineren Proteinkörnchen das Zellinnere aus. Ein grosser Reichthum an Oel macht das Nährgewebe fettig Die Ausbildung des Endosperms der Taccaceen hat die grösste Aehnlichkeit mit der des Nährgewebes von Ricinus.

Der sehr kleine Embryo liegt im Endosperm an der Basis des Samens in der Nähe der Anheftungsstelle. Er ist zuerst von Clarke[1]) für T. pinnatifida subsp. involucrata, aber wohl nicht ganz naturgetreu, abgebildet worden. Später untersuchte ihn Solms-Laubach[2]) für T. pal-

[1]) A. Clarke, A New arrangement of phanerogamous plants. London 1866, Fig. 1.

[2]) Solms-Laubach, Ueber einige monocotyl. Embryonen, Bot. Zeit. 1878, p. 88, tab. IV, Fig. 34, 35.

mata und eine ungenannte Art. Seine beigefügten Abbildungen entsprechen vollkommen der wahren Form des Embryos. Auch Quéva[1]) lieferte ein Bild des Embryos von T. pinnatifida, welches aber nur in Umrissen gehalten ist. Die Figur 35 bei Solms-Laubach, als Embryo von Tacca bezeichnet, stimmt vollkommen mit dem Bilde des von mir untersuchten Keimlings von T. macrantha überein. Er unterscheidet sich von den Embryonen von T. pinnatifida und montana dadurch, dass er an seiner Basis allmählich in den Träger übergeht, während er bei den genannten Arten sich plötzlich gegen denselben abgrenzt. Von eiförmiger Gestalt besitzt der Embryo in $^2/_3$ seiner Höhe eine sanftgerundete Einbuchtung, die ihn in zwei Lappen theilt, einen zungenförmigen, terminalen und einen seitlichen. In der Einbuchtung, welche bei T. macrantha tiefer geht, als T. pinnatifida und palmata, liegt der Sprossscheitel. Man könnte geneigt sein, die beiden Lappen des flachen Embryos als zwei Cotyledonen aufzufassen, deren einer später verkümmere. In der That wurden auch den Dioscoreaceen, deren Embryo einen ähnlichen Bau zeigt, von Dutrochet und Beccari[2]) zwei Cotyledonen zugeschrieben, bis Solms-Laubach eine Schilderung des wahren Sachverhaltes gab. Seine Beschreibung trifft auch höchstwahrscheinlich, wie er selbst angiebt,[3]) für die Taccaceen zu.

[1]) Ch. Quéva, l. c. p. 15, tab. I, Fig 3.
[2]) Nach Solms-Laubach, l. c. p. 65
[3]) Solms-Laubach, l. c p. 88.

II. Systematik der Familie.

A. Historische Uebersicht.

Im Jahre 1736 beschrieb Amman[1]) eine Pflanze unter dem Namen Leontopetaloides, welche Linné[2]) später Leontice Leontopetaloides nannte. Inzwischen war der Name Tacca bereits aufgetaucht; Rumphius[3]) führte mehrere Tacca-Arten (Tacca sativa, phallifera, littorea und montana mit 2 Varietäten major und minor) auf. Die erste Kunde über eine Taccacee aus dem polynesischen Inselgebiete brachte der grosse Seefahrer Cook,[4]) der in der Beschreibung seiner ersten Reise »a root of the Salep kind, called by the inhabitants „Pia"« erwähnte. Als »Pia« wird Tacca pinnatifida von den Eingeborenen einiger oceanischer Inseln, z B der Hawai- und Tahitiinseln[5]) noch heute bezeichnet. Solander[6]) lieferte die Beschreibung einer von ihm Chaitaia oder Chataea genannten Art, welche nach Seemann[6]) mit T. pinnatifida Forst. identisch ist. Während Linné die Selbstständigkeit der Gattung Tacca noch nicht erkannt hatte und drei andere Species, die ihrer systematischen Stellung nach zu den Berberidaceen gehören, unter der Gattung Leontice vereinigte, stellten J. und G. Forster[7]) 23 Jahre später Tacca pinnatifida als eigenes Genus auf, welches G. Forster[8]) später mit Tacca sativa Rumph. und T. littorea Rumph. identificirte. Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts waren Tacca phallifera, pinnatifida und

[1]) Amman, Comment. Acad. Petrop. VIII, 1736, p. 211, Tab. 13.

[2]) Linné, Spec. Plant. I. 1753, p. 313.

[3]) Rumphius, Herb. Amboin. V, Amstelod. 1747, p. 324.

[4]) Nach Bot. Magaz. Tab. 7299, 7300.

[5]) Hillebrand, Flor. Hawaian. Isl. Heidelberg 1888, p. 438.

[6]) Nach Seemann, Flor. Vitiensis. London 1865/68, p 102 und Bot Mag. Tab. 7299, 7300.

[7]) J. u. G. Forster, Charact. Gen. plant. London 1776, p 69.

[8]) G. Forster, Plant. escul Berol. 1786, p. 59.

montana bekannt; doch ist T sativa, wie schon Roxburgh[1]) bewies und später Engler[2]) bestätigte, eine Aracee (Amorphophallus sativus Engl.); T. phallifera wurde theils als selbstständige Art von Schultes[3]) unter dem Namen T. dubia beibehalten, theils aber auch, mit Unrecht, als ein Amorphophallus (A. campanulatus) gedeutet, ist aber in Wirklichkeit nichts weiter als T. pinnatifida.

Nach Roxburgh[4]) befanden sich im bot. Garten zu Calcutta im Jahre 1814, ausser der schon bekannten T. pinnatifida, zwei neue Arten in Cultur, nämlich die 1812 beschriebene T. integrifolia Ker. Gawl.,[5]) die er T. aspera nannte, und T. laevis, welche letztere hier zum ersten Male genannt wurde.

Der Familienname »Taccaceae« wurde zuerst von Reichenbach[6]) angewendet; er fasste die Familie aber nur als eine Gruppe der Aroideae auf und stellte neben Tacca noch sieben ganz heterogene Genera, wie Rohdea, Orontium, Roxburghia u. a. Presl[7]) theilte die Gattung Tacca in zwei Genera, Tacca und Ataccia, und vereinigte beide zur Familie Tacceae. Nur die Gattungen Tacca und Ataccia gehören nach Lindley[8]) zur Familie der Taccaceen.

Alle bis zum Jahre 1850 bekannten Arten charakterisirt Kunth[9]) in mustergültiger Weise; er behält die Spaltung in Tacca und Ataccia bei, äussert aber Zweifel über die Richtigkeit dieser Ansicht. Eine grössere Menge neuer Arten stellt Seemann[10]) auf, darunter die erste amerikanische Species (Tacca Parkeri), erwähnt die nirgends beschriebene T. lanceolata und hebt durch

[1]) Roxburgh, Pl. coast. Coromandel III. London 1819, p. 68.
[2]) Engler, Araceae in De Cand., Monogr. Phan. II. (1879), p. 319.
[3]) A. u. H. Schultes, Syst. veget. VII a. Stuttgardt. 1829, p. 167.
[4]) Roxburgh, Hort Bengal Serampore 1814, p. 25.
[5]) Bot. Magaz. XXXVI. (1812), Tab. 1488.
[6]) Reichenbach, Consp. regn. veg. Lips. 1828, p. 44.
[7]) Presl, Reliquiae Haenkean. I. Prag. 1830, p. 149.
[8]) Lindley, Introduct. Nat. syst. Bot. ed. 2. London 1835, p. 331.
[9]) Kunth, Enumerat. pl V. (1850), p. 458.
[10]) Seemann, Flor. Vitiens. London 1865/68, p. 101.

die Aufstellung der T. Parkeri die Spaltung in Tacca und Ataccia wieder auf. Umfasste jetzt die Familie nur die einzige Gattung Tacca, so erkannte Hance[1]) ein zweites Genus Schizocapsa, welches bald darauf bei Bentham und Hooker[2]) angeführt wird. Dieselben 10 Arten der Familie bringt auch Pax,[3]) der die Gattung Tacca in die zwei Sectionen Eutacca und Ataccia gliedert. Die schon 1827 von Schumacher und Thonning[4]) und die 1876 von Baker[5]) aufgestellten Arten, T. involucrata und T. palmatifida, fanden bei den späteren Autoren keine Berücksichtigung. In jüngster Zeit sind neu hinzugetreten T. celebica[6]) und T. Minahassae,[6]) T. viridis[7]) und T. samoensis.[8])

Der Name Tacca soll aus Täa, wie T. pinnatifida bei den Eingeborenen von Amboina heisst, abgeleitet sein.[9])

B. Systematische Stellung.

Schon Pax[10]) bemerkt, dass nur wenige andere Pflanzenfamilien so mannigfache Aenderungen in ihrer systematischen Stellung erfahren haben, wie die Taccaceen. In dem Jussieu'schen[11]) System steht Tacca unter den »den Narcissen nicht ganz verwandten Gattungen«, wodurch der scharfsinnige Autor bereits dem wahren Sachverhalt ziemlich nahe kommt. Spätere Botaniker betonen die Verwandtschaft der Taccaceen mit den Araceen und

[1]) Hance, On the natur. order Taccaceae Trim. Journ. Bot XIX (1881), p. 292.

[2]) Bentham et Hooker, Genera plant. III. London 1883, p 741.

[3]) Pax, Taccaceae in Engl. Prantl. Nat Pflanzfam II. Leipzig 1888, p. 130

[4]) Schumacher und Thonning, Beskrivelse Guin. Plant Kjöbenhavn 1827, p. 177.

[5]) Baker, in Journ. Linn. Societ XV (1876), p. 100.

[6]) Koorders, in Meedel. v. Land's Plantentuin XIX (1893), p. 311.

[7]) Hemsley, in Hookers Jeon pl. XXVI (1899), Tab. 2515, 2516.

[8]) Reinecke, Fl. Samoa-Inseln, in Engl. bot Jahrb XXV (1898), p. 595.

[9]) Bot. Magaz. Tab. 7299, 7300.

[10]) Pax, in Engl. Prantl, Nat. Pflfam. II. 5. Leipzig 1888. p. 129.

[11]) Jussieu, Gen. Plant. Paris 1789. p. 56.

Aristolochiaceen. So weist ihnen R. Brown[1]) eine Mittelstellung zwischen Araceen und Aristolochiaceen an; Reichenbach[2]) rechnet sie zu den Aroideen, zu denen bei ihm auch Nepenthes und Sarracenia gehören. Bei Bartling[3]) sind sie als Ordo Tacceae der Classis Aristolochicae zwischen die Asarineae und Saurureae unter die Dicotyledones chlamydoblastae eingereiht. O. Beccari[4]) spricht folgende Ansicht aus: Die Aristolochiaceen dürfen in keiner Weise von den Dioscoreaceen und Taccaceen getrennt werden; diese zusammen mit den Thismieae vervollständigen den Ring, der sie mit den Rafflesiaceen verbindet. Masters[5]) hält die Beziehung zu den Aristolochiaceen, Santalaceen und Aroideen aufrecht. Nach Agardh[6]) sind die Taccaceen den Aristolochiaceen, Dioscoreaceen, Bromeliaceen und Roxburghiaceen mehr oder minder verwandt, und selbst Hance[7]) ist noch der Ansicht, dass die Taccaceen in die Nähe der Aristolochiaceen gehören.

Weisen alle diese Autoren auf eine Mittelstellung zwischen Mono- und Dicotyledonen hin, so betonen andere eine nahe Verwandtschaft mit Familien der jetzigen Reihe der Liliifloren, besonders den Dioscoreaceen und Amaryllidaceen. Baskerville[8]) stellt die Taccaceen zwischen die Araceen und Pandanaceen. Bei Martius[9]) wird zum ersten Male auf die Verwandtschaft mit den Dioscoreaceen hingedeutet, indem dieser Autor die Taccaceen zwischen Dioscoreaceen und Hypoxideen setzt, während Endlicher[10]) sie zwar mit den Dioscoreaceen verbindet, beide Familien

[1]) R. Brown, Prodr. Nov. Holl. I. London 1810, p. 340.

[2]) Reichenbach, Consp. regn. veg. Lips. 1828, p. 44.

[3]) Bartling, Ordines nat. plant. Götting. 1830, p. 78 u. 82.

[4]) Beccari, nach Just bot. Jahrb. 1878 II, p. 26.

[5]) Masters, in Journ. Linn. Society, London XIV, 1875, p. 490.

[6]) Agardh, Theor. syst. plant. Lundae, 1858, p. 33.

[7]) Hance, in Trim. Journ. Bot. London XIX, p. 291.

[8]) Baskerville, Affinity of plants, nach Hance, in Trim. Journ. Bot. London XIX, 1881, p. 291.

[9]) Martius, Consp. regn. veget. Norimberg. 1835, p. 9.

[10]) Endlicher, Gen. pl. Vindobon. 1836/40, p. 159.

aber zwischen Araceen und Aristolochiaceen eingereiht wissen will. Brongiart[1]) kommt der jetzigen Ansicht ziemlich nahe, indem er die Taccaceen unter die Lirioideae zwischen die Asteliae und die Dioscoreae einfügt, wohin sie auch Meissner[2]) rechnet. Miquel[3]) und Hillebrand[4]) zählen die Taccaceen wohl wegen der Narbenbildung näher zu den Iridaceen, A. Braun[5]) zwischen diese und die Dioscoreaceen.

Eine dritte Gruppe von Botanikern, die in der Familie mannigfache Anklänge an die Burmanniaceen sahen, stellten sie zu diesen. So bringt Hooker[6]) die Gattung Tacca unter die Burmanniaceen, diese zwischen Amaryllidaceen und Dioscoreaceen. Clarke[7]) ging noch weiter; in Verbindung mit den Burmanniaceen entfernt er die Taccaceen aus der Nähe der Amaryllidaceen und reiht sie zu den Orchideen; Baillon[8]) betrachtet sie als Orchideen mit regelmässiger Blüthe. In neuerer Zeit stellt sie auch Treub[9]), welcher zuerst bei den Burmanniaceen Endosperm nachgewiesen hat, in die Nähe derselben und im Anschluss an ihn Johow.[10])

Kunth[11]) stellt die Taccaceen auf ihren heutigen Platz, nämlich hinter die Amaryllidaceen und vor die Dioscoreaceen, eine Stellung, welche nach ihm Bentham und Müller[12]), Bentham und Hooker[13]) beibehielten.

[1]) Brongiart, nach Hance, l. c. p. 290.

[2]) Meissner, Plantar. vasc. gen. Lipsiae 1843, p. 403.

[3]) Miquel, Fl. Ind. Bat. III. Leipzig 1855, p. 576.

[4]) Hillebrandt, Flor. Hawaian Isl. Heidelberg 1888, p. 437.

[5]) In Ascherson, Fl. d. Provinz Brandenburg. B rlin 1861, p 34.

[6]) Nach Hance, in Trim. Journ. Bot London XIX (1881), p. 290.

[7]) Clarke, New Arrang. phan. plants London 1866, p. 10.

[8]) Baillon, in Adansonia VI (1866), p. 242; Histoire des Plantes XIII, Paris 1894, p. 169.

[9]) Treub, in Annal. jard. bot. Buitenzorg, III, 1883, p. 122.

[10]) Johow, Die chlorophyllfreien Humusbewohner Westindiens Pringsh. Jahrb. XVI Berlin, 1885, p. 439.

[11]) Kunth, Enum. Pl. V. Stuttgart und Tübingen, 1850, p. 457.

[12]) Bentham and F. v. Müller, Flor. Austral. VI, London, 1873, p. 458.

[13]) Bentham et Hooker, Genera, III, London, 1883, p. 740.

Nach Abtrennung der Velloziaceen haben sie bei Pax[1] und allen späteren Autoren ihren Platz hinter dieser Familie.

Die Einreihung der Taccaceen in die Liliifloren hinter die Amaryllidaceen und Velloziaceen erscheint auch mir den Verwandtschaftsverhältnissen am besten zu entsprechen. Mag auch die Blattform der Tacca pinnatifida thatsächlich an einzelne Araceen erinnern, so weichen doch die Taccaceen durch den Bau ihres Blüthenstandes ganz erheblich von den Araceen ab. Von den Orchidaceen unterscheiden sie sich schon durch den Besitz eines Nährgewebes. Dagegen sind ganz offenbare Beziehungen zwischen Taccaceen und Burmanniaceen vorhanden, wenn letztere auch einen von ersteren sehr abweichenden Habitus besitzen. Auch bei den Burmanniaceen herrscht Epigynie; der Fruchtknoten trägt drei parietale Placenten mit zahlreichen, kleinen, anatropen, mit zwei Integumenten versehenen Samenanlagen, das Nährgewebe zeigt knorpelige Beschaffenheit und der Blüthenstand ist eine Doppelwickel.[2]) Die bei den Burmanniaceen auftretende Kapsel kehrt unter den Taccaceen bei Schizocapsa wieder. Von den Iridaceen stehen die Taccaceen durch die Sechszahl ihrer Filamente und die Antheren weiter ab, während sie sich den Dioscoreaceen durch das hornige Endosperm, den lateralen Cotyledon und die netzadrige Nervatur der Blätter mehr nähern.[3])

Man könnte die Frage aufwerfen, warum die Taccaceen in der Reihe der Liliifloren hinter den Amaryllidaceen ihren Platz gefunden haben, da diese doch im Allgemeinen erhebliche Verschiedenheiten im Blüthenbau erkennen lassen. Denn der Blüthenstand der Amaryllidaceen ist typisch schraublig und der Fruchtknoten fast stets dreifächerig. Doch muss dem gegenüber betont werden, dass bei den Amaryllidaceen diese Merkmale keine constanten

[1]) Pax, in Engl. Prantl, Nat. Pflzfam. II, Leipzig 1888, p. 127.
[2]) Engler, in Engl. Prantl, Nat. Pflzfam. Nachtr. (1897), p. 344.
[3]) Pax, in Engl. Prantl,, Nat. Pflzfam. II. 5. 1888, p. 130.

sind, da z. B. auch Leontochir und Schickendantzia [1]) einen einfächerigen Fruchtknoten besitzen und bei den Conostylideae Wickel in die Erscheinung treten.[2])

Anatomisch herrscht zwischen den Taccaceen und den Liliaceen, Amaryllidaceen und Velloziaceen mannigfache Uebereinstimmung. Gemeinsam ist hier den Taccaceen und Amaryllidaceen [3]) der starke Sclerenchymring um die äusseren Gefässbündel des Blüthenschaftes, der nach Pax [4]) auch bei den Velloziaceen vorhanden ist und bei Liliaceen [5]) vielfach auftritt, die hypodermale Collenchymschicht, [6]) und das bei Liliaceen und Amaryllidaceen beobachtete secundäre Dickenwachsthum. [7]) Auch die Uebergangsformen von collateralen zu concentrischen Bündeln theilen die Taccaceen mit einigen Amaryllidaceen und Liliaceen, [8]) ebenso die Stärkescheiden um die Gefässbündel. [9]) Der Mangel an typischen Nebenzellen bei den Spaltöffnungen, welcher für die Taccaceen insgemein charakteristisch ist, gilt auch als ein Kennzeichen der Hypoxideen unter den Amaryllidaceen [10]) und für die Velloziaceen [11]), welche überdies mit den Taccaceen in der Zweitheilung des Leptoms ganz auffallend übereinstimmen.[12])

Alle hier angeführten, anatomischen Merkmale ergeben mit Sicherheit die nahe Verwandtschaft der Taccaceen mit den Amaryllidaceen. Andererseits weichen sie aber von diesen Familien durch die oft vielfach getheilten

---

[1]) Pax, in Engl. Prantl, Nat. Pflzfam. II, 5 (1888), p. 119; Nachträge. Leipzig 1897, p. 79.

[2]) Pax, l. c. p. 99.

[3]) Pax, l. c. p. 98.

[4]) Pax, l. c. p. 126.

[5]) Schultze, Beiträge zur verg. Anatomie der Liliaceen. Engl. Bot. Jahrb. XVII. Leipzig 1893, p. 305.

[6]) Pax, in Nat. Pflanzenfam. II, 5 (1888), 116; Schultze, l. c. p. 307.

[7]) Schultze, l. c. p. 345.

[8]) Schultze, l. c. p. 322.

[9]) Schultze, l. c. p. 324.

[10]) Schultze, l. c. p. 391.

[11]) Schultze, l. c. p. 388.

[12]) Schultze, l. c. p. 387.

Blattspreiten, ferner durch die Hochblätter und endlich durch den kapuzenartigen Bau der Filamente ab und erhalten dadurch eine völlig isolirte Stellung. Diese letztere lässt sich am besten folgendermassen fixiren: Die Taccaceen bilden eine Brücke von den Amaryllidaceen (Velloziaceen) über die Dioscoreaceen zu den Burmanniaceen. Diese letzteren sind wahrscheinlich ebenfalls in die Reihe der Liliifloren zu stellen, da sie sehr nahe Beziehungen zu den Taccaceen aufzuweisen haben.

C. Geographische Verbreitung.

Das Areal der Taccaceen erstreckt sich über die gesammten Tropen; es setzt sich zusammen aus drei gesonderten Gebieten: dem indisch-malayisch-polynesischen, dem afrikanisch-malagassischen und dem tropisch-amerikanischen Gebiet.

Im indisch-malayisch-polynesischen Gebiet fällt die südliche Polargrenze mit dem südlichen Wendekreis annähernd zusammen, und dasselbe gilt auch von der nördlichen Polargrenze, welche nur im Ost-Himalaya und Central-China erheblich überschritten wird. Die östlichen bezw. westlichen Scheidelinien werden bestimmt durch die Hawaischen Inseln, die Marquesas und die Paumotuinseln, im Westen durch die Küstengebiete Vorderindiens.

Das afrikanisch-malagassische Gebiet umfasst das tropische Afrika von Senegambien und Abessinien südwärts bis Benguela und Mozambique. Es schliesst sich daran die Inselwelt der Seychellen, Comoren, Maskarenen und Madagascar.

Isolirt liegt das dritte Gebiet im äquatorialen Süd-Amerika, in Britisch Guyana und dem Gebiet des Rio negro. Es muss aber betont werden, dass gerade die amerikanischen Arten ziemlich unvollkommen bekannt sind, und demgemäss die Verbreitung der Familie in Amerika noch eingehender Forschung bedarf.

Bei einer Familie, deren Arten im Allgemeinen scharf von einander getrennt erscheinen, wird man gegenüber

der Grösse des Gesammtareals auf ein höheres geologisches Alter schliessen dürfen, und die Thatsache wird nicht überraschend erscheinen, dass in keinem Gebiete ein grösserer Artenreichthum begegnet. Nur das malayische Gebiet ist durch einen relativen Reichthum ausgezeichnet, und dort liegt gegenwärtig das scharf ausgesprochene Entwickelungscentrum. Auch sind die einzelnen Arten selbst immer nur auf eng localisirte Areale beschränkt. Nur eine einzige Art, T. pinnatifida, weicht von diesem Verhalten ab, indem sie in den Tropen mit alleiniger Ausnahme Amerikas allgemeiner verbreitet auftritt. Jedoch auch hier lässt sich deutlich erkennen, welch verschiedenen Einfluss Bodengestalt und Klima auf diese Pflanze gewonnen haben. Tacca pinnatifida hat sich in 6 geographische Rassen gegliedert, deren jede mehr oder minder auf ein bestimmtes Gebiet beschränkt bleibt. Die verbreitetste dieser Formen, die Subsp. eupinnatifida, bewohnt Polynesien, Australien, die Sundainseln, sowie Vorder- und Hinterindien, ist aber an vielen Orten vielleicht durch den Anbau nur verwildert. Die ihr nahestehende afrikanische Form, Subsp. madagascariensis, findet sich nur im Malagassischen und ostafrikanischen Gebiet. Im Westen und Norden Afrikas tritt die Subsp. involucrata an ihre Stelle. Auf den Atollen und Koralleninseln Polynesiens erscheint eine scharf ausgeprägte zierliche Form, Subsp. minor, und zwei weitere höchst merkwürdige Unterarten beschränken sich auf wenige Standorte. So hat man die Subsp. maculata bisher nur auf Samoa und den Fidjiinseln und die Subsp. interrupta nur an einigen Standorten Nordostaustraliens gefunden.

Die Taccaceen wachsen gern in feuchten, schattigen Gebirgswäldern [1]) (Sect. Attaccia, T. palmata, T. Rumphii u. a.) oder in Küstenwäldern, Wiesengebüschen, Savannen oder Baumalleen der Ebene [2]), vorzugsweise in der Nähe des Wassers [3]) (T. pinnatifida subsp. eupinnatifida, mada-

[1]) Kunth, Enum. plant. V. (1850), p. 464.
[2]) Volkens. Der Kilimandscharo. Berlin 1897, p. 5.
[3]) Engler, Pflanzenwelt Ostafrikas. Berlin 1895, p. 20.

gascariensis, involucrata, interrupta), aber auch an sandigen, trockenen Stellen der Küste, auf kalkhaltigen Atollen [1]) und trockenen Tuffhügeln [2]) (T. pinnatifida subsp. minor, maculata).

Die im Obigen kurz angegebene Verbreitung lässt sich in folgender Tabelle veranschaulichen:

	Indisch-malayisch-polynesisches Gebiet					Afrikanisch-malagassisches Gebiet				Aequatoriales Amerika
Name der Species.	Vorder-Indien und Ceylon.	Malayisches Gebiet.	Trop. Himalaya und China.	Nord-Australien.	Polynesisches Gebiet.	Abessinien.	Westafrika.	Ostafrika.	Malagassisches Gebiet.	
T. cristata		+								
T. integrifolia		+	+							
T. Parkeri										+
T. macrantha		+								
T. laevis		+	+							
T. lancaefolia		+								
T. celebica		+								
T. Minahassae		+								
T. palmata		+								
T. Rumphii		+								
T. viridis		+								
T. artocarpifolia									+	
T. pinnatifida										
subsp. eupinnatifida	+	+	+	+	+					
subsp. madagascariensis								+	+	
subsp. minor				+	+					
subsp. involucrata						+	+	+		
subsp. interrupta				+						
subsp. maculata					+					
T. lanceolata										+
T. palmatifida		+								
T. Sprucei										+
Sehizocapsa plantaginea			+							

[1]) Schumann, Fl. Neu-Pomm. Notizbl. bot. Gart. Berlin 13 (1898), p. 101.

[2]) Reinecke, Flora Samoa-Ins. Engl. Jahrb XXV. (1898), p. 595.

D. Bestimmungsschlüssel und Aufzählung der bis jetzt bekannten Arten.

1. Clavis specierum.

A. Fructus baccatus. . **Gen. Tacca** Forst.

I. Folia indivisa; folia involucralia 4. Partes sympodiales monophyllae. Flores magni. Semina reniformia. **Sect. Ataccia (Presl) Pax.**

a) Folia involucralia inter se longitudine inaequalia.

α) Folia involucralia 2 interiora quam exteriora duplo longiora.

1. Folia involucralia interiora erecta basi valde et longe attenuata

T. cristata Jack.

2. Folia involucralia interiora flacca basi breviter attenuata

T. integrifolia Ker-Gawl.

β) Folia involucralia 2 majora spathulato-ovata duplo v. triplo longiora quam minora ovata T. Parkeri Seem.

γ) In hanc affinitatem verisimiliter pertinet species vix rite descripta

T. lanceolata Benth. et Hook.

b) Folia involucralia inter se longitudine aequalia vel subaequalia.

α) Folia involucralia latitudine valde inaequalia, exteriora firma $2^1/_2$ plo longiora quam lata, interiora aeque longa ac lata

T. macrantha W. Limpr.

β) Folia involucralia inter se latitudine aequalia v. subaequalia.

* Folia involucralia late ovata

T. laevis Roxb.

** Folia involucralia lanceolata

T. lancaefolia Zoll. et Mor.

II. Folia divisa. Partes sympodiales polyphyllae. Flores parvi 1 cm fere longi. Semina ovoidea.

Sect. **Eutacca** Pax

a) Folia radicalia pedatipartita v. pedatisecta v. simpliciter pinnatifida

α) Folia involucralia 2 late ovata.

1. Laciniae laminae 5 integerrimae vel repandae T. celebica Koord.
2. Laciniae laminae 3 integerrimae vel apice bifidae T. Minahassae Koord.

β) Folia involucralia 4 cruciato-opposita, 2 interiora erecta. — Folia radicalia palmatipartita, laciniae integrae.

1. Laminae laciniae 5—8.
   * Laciniae laminae oblongo-ovatae, mediae usque $^2/_3$ vel $^3/_4$ liberae; folia involucralia exteriora sese non amplectentia T. palmata Bl.
   ** Laciniae laminae oblongo-lanceolatae, mediae fere usque ad basin liberae; folia involucralia exteriora auriculis rotundatis sese amplectentia T. Rumphii Schauer.
2. Laminae laciniae 13—17 lanceolatae T. palmatifida Bak.

γ) Folia involucralia 9, interiora erecta serrata, 2 exteriora recurva. Folia palmatisecta vel subpedatisecta, segmenta primaria lyrato-pinnatifida T. viridis Hemsl.

δ) Folia involucralia ignota. Folia radicalia simpliciter pinnatifida, lobi 5. Species von satis descripta T. Sprucei Benth. et Hook.

b) Folia radicalia decomposita trisecta. Segmenta primaria saepe 2—3-partita denique pinnatipartita v pinnatifida. Folia involucralia 6—12.

α) Folia involucralia 3 exteriora recurva, 3 interiora stricta convexa quam exteriora multo longiora. Segmenta laminae petiolulata pinnatipartita, laciniae lineari-oblongae, fere aequales
T. artocarpifolia Seem.

β) Folia involucralia 6—12, 2 exteriora saepe reflexa, interiora stricta plana breviora quam exteriora. Segmenta laminae non petiolulata pinnatifida, laciniae valde inaequales T. pinnatifida Forst.

1. Folia ampla maxima; segmenta 2—3-partita, lobi terminales ovati duplo longiores quam lati, sensim decurrentes. Folia involucralia 6—12, interiora acuminata ovata basin versus sensim attenuata.
1. Subsp. eupinnatifida W. Limpr.

2. Folia ampla; segmenta 2—3-partita, lobi terminales ovato-lanceolati 3—5 plo longiores quam lati basi truncati subito anguste decurrentes, lobi laterales inaequales minores saepe rotundati inter se longius distantes. Folia involucralia basin versus sensim attenuata minora.
2. Subsp. madagascariensis (Boj.) W. Limpr.

3. Folia minora, segmenta partita; lobi lineari-lanceolati acuminati acuti robusti multifidi 10-plo longiores quam lati, lobi laterales nunquam rotundati lineari-lanceolati. Folia involucralia 6—8, interiora ovata basin versus subito attenuata 3. Subsp. minor W. Limpr.

4. Folia erecta robusta; segmenta 1-partita, lobi terminales maximi ovato-lanceolati acuminati lobi laterales multo

minores longius distantes plerumque rotundati, vix decurrentes; folia involucralia 6, interiora spathulato-ovata breviter et abrupte acuminata; flores involucrum superantes

4. Subsp. involucrata (Sch. & Th.) W. Limpr.

5. Folia erecta tenera; segmenta 2—3-partita, lobi terminales ovati v. obovati trifidi acuti, laterales pauci valde remoti ovati vel obtusati; folia involucralia 6—8, interiora lanceolata acuminata floribus breviora

5. Subsp. interrupta (Warb.) W. Limpr.

6. Folia maculata, segmenta multifida, lobi lineares angusti; folia involucralia 6 lanceolata quam flores breviora

6. Subsp. maculata (Seem.) W. Limpr.

B. Fructus capsularis. **Gen. Schizocapsa** Hance
Sch. plantaginea Hance.

2. Aufzählung der Arten.

Allgemeine Litteratur: Endlicher, Gen. plant. (1836), p. 159; Schnizlein, Iconographia I. (1843) p. 58. Kunth, Enum. plant. V. (1850) p. 458; Baillon, Note sur l'organogénie des Taccacées, in Adansonia VI. (1865/66) p. 243; Lindley, Veget. Kingdom (1853) p. 149; Hance, On the natural order Taccaceae, in Trim. Journ. of Bot. XIX (1881) p. 289; Bentham et Hooker, Genera III (1883) p. 740; Pax, Taccaceae in Engl. Prantl, Nat. Pflzfam. II. 5 (1888) p. 127; Baillon, Monographie des Taccacées, in Histoire des Plantes XIII (1894) p. 165; Ch. Quéva, Recherches sur l'anatomie de l'appareil végét. des Taccacées. Lille 1894, p. 14.

I. **Tacca** Forst., Char. gen., (1776) p. 69, t. 35.

1. Sect. **Ataccia** Pax, in Engl. Prantl Nat.-Pflzfm. II. 5. (1888) p. 130.

Syn.: Ataccia C. B. Presl., Rel. Haenk. I. (1830) p. 149.

1. **T. cristata** Jack, in Hooker's Bot. Miscell. II (1831) p. 73; Miquel, Flor. Ind. Batav. III (1855) p 578; Hook. f., Flor. Brit. Ind. VI (1894) p. 287.

Synon. Tacca Rafflesiana Jack, in Wall. Cat. N. 5172 fide Kunth, l. c — Ataccia cristata Kunth, Enum. pl. V (1850) p. 466

Morphologie und Anatomie: A. W. Eichler, Ueber die Inflorescenz von Tacca cristata Jack in Verhandl. bot. Ver. Prov. Brandenburg XXI (1879) p. 106; Ch Quéva, Anatomie végét. de l'Ataccia cristata, in Compt. rend. Acad. Paris CXVII (1894) p. 409.

Abbildungen: Bot. Magaz. Tab. 4589 (1851); Flore des serres IX (1853) Tab. 860, 861.

Malay. Gebiet. Das Areal beschränkt sich auf Birma, Hinterindien, und die benachbarten Inseln Singapore und Pulu-Penang. — Exsicc.: Maingay No. 1591, Herb. Griffith. No. 6023!

Diese Art ist von allen anderen der Gruppe durch die aufrechten, am Grunde langverschmälerten, inneren Involucralblätter mit Leichtigkeit zu unterscheiden. Blattstiele und Blüthenschäfte sind meistens rothbraun gefärbt. — Sie wurde ungefähr um das Jahr 1849 in England unter dem Namen T. integrifolia eingeführt und wird seitdem hier und da als Warmhauspflanze cultivirt.

2. **T. integrifolia** Ker-Gawl, in Bot. Magaz. Tab. 1488 (1812); Hook. f., Flor. Brit. Ind. VI (1894), p. 287.

Synon. Tacca aspera Roxb., Hort. Beng. (1814), p. 25. — Ataccia integrifolia Presl, Rel. Haenk. I (1830), p. 149. — Ataccia aspera Kunth, Enum. pl. V (1850), p. 464.

Abbildungen: Bot. Magaz. l. c.; Roxburgh, pl. coast Coromand. III (1819). tab. 257.

Gebiet des tropischen Himalaya und Hinterindien. Bisher nur in Silhet, Chittagong und Tenasserim.

Diese Art ist ausgezeichnet durch die nicht aufrecht abstehenden, sondern liegenden, an der Basis plötzlich und sehr kurz verschmälerten inneren Involucralblätter, welche an Länge die äusseren Involucralblätter um das Doppelte überragen. Die inneren Involucralblätter zeigen oft eine weissliche Farbe. Blüthenschäfte und Blattstiele erscheinen durch öfters

goldig gefärbte, kleine Wärzchen rauh. — Die in Schnizlein's Iconographie gegebene Abbildung stellt nicht T. integrifolia Ker-Gawl., sondern T. lancaefolia Zoll. dar.

T. integrifolia ist erst zwei Mal cultivirt worden, nämlich im bot. Garten in Calcutta[1]) und in England in dem Warmhause von Abrah. Hume,[2]) der die Pflanze von Roxburgh aus Ost-Indien erhalten hatte; hier ist sie auch zur Blüthe gelangt. — Andere Angaben beruhen wohl auf einer Verwechselung dieser seltenen Art mit T. cristata Jack.

3. **T. Parkeri** Seem., Flor. Vitiens. (1865/68), p. 102; Benth. et Hook., Gen. pl. III (1883), p. 741.

Britisch Guyana.

Diese Art ist insofern von Seemann unvollkommen beschrieben, als er wohl von der Verschiedenheit der Involucralblätter spricht, aber nicht sagt, welche die kleineren sind. Sind die zwei grösseren, spathel-eiförmigen Hochblätter die äusseren, was man nach der Beschreibung annehmen müsste, dann würde T. Parkeri die einzige Taccacee mit derartig geformten äusseren Involucralblättern sein. Sind es dagegen die inneren, so gehört T. Parkeri in die Nähe von T. cristata, wenn diese Hochblätter aufrecht abstehen, oder zu T. integrifolia, wenn sie niederliegen. Seemann giebt nur an, dass die breiten Hochblätter 2 bis 3 Mal so lang sind als die 2 kleineren. Die kurze Notiz bei Bentham-Hooker besagt nur, dass die Blätter ungetheilt und die Involucralblätter ungleich sind.

4. **T. macrantha** W. Limpr. nov. spec; Hölscher, in Gartenwelt VI (1901). p. 110.[3]) Folia elliptica glabra vel

---

[1]) Vergl. Roxburgh, Hort. Beng. (1814), p. 25.

[2]) Flor. des serres IX (1853), p. 13.

[3]) Vorliegende Arbeit war schon beendet, und Herr Garteninspector Hölscher hatte auf meine Bitte in der »Gartenwelt« VI. p. 110 eine kleine Notiz über Tacca macrantha veröffentlicht, als mir einige Tage vor dem Erscheinen des Hölscher'schen Aufsatzes eine Arbeit von André in der Revue horticole 1901, p. 541 zugänglich wurde, in der die neue

pilis paucis parvis praedita acuta petiolos aequantia; scapi procumbentes glabri; involucrum tetraphyllum; folia involucralia longitudine aequalia vel subaequalia, 2 exteriora sessilia ovato-lanceolata acuminata acuta paullo reflexa valida viridia, 2 interiora late ovata acuta aeque longa ac lata tenera violaceo-purpurea; flores magni violaceo-viridi-purpurei bracteis filiformibus circumdati.

Rhizoma 20 cm longum crassum; folia petiolata recurvata integra nervis inter se parallelis nervo medio egredientibus notata; nervi robusti subtus prominentes. Petioli basi vaginantes interne canaliculati glabri vel parce pilosi. Scapi longitudine petiolorum rarius suberecti cylindrici; involucri folia exteriora 12- nervia 6 cm longa 2,5 cm lata, interiora sese amplectentia, 5—7 cm longa et lata, membranacea 12—14- nervia in statu fructifero caduca. Flores longius pedicellati nutantes 4 cm longi longiores quam pedicelli. Bracteolae filiformes 16 cm longae pendulae. Tepala 6, 3 exteriora angustiora, 3 interiora latiora violaceo-purpurea acuta saepe reflexa, Filamenta 6 infra lacinias versus medium tubi inserta tepalis triplo breviora basi valde dilatata et galeam antice bifidam referentia superne paullo cristata basi emarginata violaceo-purpurea. Antherae flavae loculis duobus longitudinaliter dehiscentibus praeditae. Ovarium sexcostatum triangulare placentis prominentibus quasi semitripartitum. Columna stylaris brevis filamentis superata crassa trisulcata superne triloba, lobi bifidi lati

---

Tacca Chantrieri André beschrieben und abgebildet wurde. Die hier gegebene Diagnose stimmt ziemlich gut mit T macrantha überein. Nur erreichen alle die zahlreichen im hiesigen bot. Garten cultivirten Exemplare nicht die von André angegebene Blattstiellänge von 70 cm; bei T macrantha sind, auch im Gegensatz zu der Abbildung von André, die Blattstiele bedeutend kürzer als die Spreiten und zeigen eine grünliche, nicht aber braunrothe Farbe. Da aber diese Unterschiede nur relativ geringfügig erscheinen, wurde, um die eventuelle Identität beider Arten zu constatiren, an Herrn Prof. André die Bitte gerichtet, ein Exemplar seiner T. Chantrieri zum Vergleich einzusenden. Dieser Brief wurde jedoch nicht beantwortet. Sollten beide Arten identisch sein, dann würde T. Chantrieri eine Priorität von 6 Tagen haben und müsste meinen oben gewählten Namen ersetzen.

recurvati. Bacca triangularis 4 cm longa carnosa. Semina reniformia costata testa coriacea praedita fusca 0,5 cm longa albuminosa Embryo minimus prope hilum ad basin seminis situs.

Abbildung: Gartenwelt XV. (1900), p. 169 (als Schizocapsa).

Vaterland unbekannt, wahrscheinlich Hinterindien.

T. macrantha steht zwischen T. integrifolia Ker-Gawl und T. laevis Roxb. in der Mitte Von T. integrifolia unterscheidet sie sich durch die glatten Schäfte und Blattstiele und durch die Involucralblätter. Während bei T. integrifolia die inneren Hochblätter die äusseren um das Doppelte überragen, sind bei T. macrantha alle Hochblätter gleich lang, die inneren bisweilen noch kürzer oder auch ein wenig länger als die äusseren; letztere sind derb und stets schmal, bleiben noch erhalten zur Zeit der Fruchtreife, während erstere zart, so breit wie lang erscheinen und bald vertrocknen. T. laevis besitzt kürzere Blüthenstiele und fast gleich ausgebildete Hochblätter.

Tacca macrantha wird jetzt vielfach cultivirt, blüht auch im Warmhause bei reichlicher Bewässerung alle Jahre mehrmals und gelangt meistens zur Fruchtreife. Die jungen Pflänzchen wachsen schneller heran als gleichaltrige Exemplare von T. cristata.

5. **T. laevis** Roxb., Hort. Beng. (1814), p. 25, Fl. Ind. II (1832), p. 171; Hook. f., Flor. Brit. Ind VI (1894), p. 288.

Synon.: Ataccia laevis Kunth, Enum. pl. V (1850), p. 466.

Tropisch. Himalaya, Java-Malaccazone und hinterindisch-ostasiatische Provinz. In feuchten Gebirgswäldern — Exsicc.: Griffith No. 6022!, Hooker fil., No 58!, Schlagintweit, 1855!, Schles. bot. Tauschverein (1896) No. 753!

Bemerkungen. Diese ausgezeichnete Art, der vorigen nahestehend, unterscheidet sich sofort durch längere, relativ schmälere Blätter und die gleichen, sitzenden Involucralblätter. Seltener sind die inneren Hochblätter etwas breiter als die äusseren. Der Blüthenschaft ist stets aufrecht.

T. laevis befand sich zuerst 1811 im bot. Garten zu Calcutta in Cultur, wo sie auch blühte.

6. **T. lancaefolia** Zoll. et Mor., Syst. Verz. (1846), p. 91, Miq. Fl. Ind. Batav. III (1855), p. 578.

Synon.: T. integrifolia Bl., Enum. I (1830), p. 83. ex parte. — T. lanceaefolia Miq., Fl. Ind. Batav. III (1855), p. 578. — Ataccia integrifolia Hassk., Cat. bogor. (1844), p. 34. — Ataccia lancaefolia Kunth, Enum. pl. V (1850), p. 465.

Abbildungen: Schnizlein, Iconogr. I (1843). Tab. 58 (als T. integrifolia).

Java und Sumatra. In feuchten Gebirgswäldern. — Zollinger No. 1710!, E. Albers!

Diese Art ist die kleinste der Gruppe, Die lang gestielten Blätter und Blüthenstiele, sowie die schmäleren Involucralblätter verleihen ihr einen so eigenartigen Habitus, dass ich mich der Ansicht Hooker's,[1]) der diese Pflanze nur für eine Abart von T. laevis hält, nicht anzuschliessen vermag. Nicht in Cultur.

2. Sect. **Eutacca** Pax, in Engl. Prantl, Nat. Pflzfam. II, 5 (1888), p. 130.

Synon. Tacca Presl, Rel. Haenk. I (1830) p. 149; Kunth. Enum. pl. V (1850), p. 458.

7. **T. celebica** Koord., Verslag eener bot. Dienstr. door de Minahasa etc. in Mededeel. van 's Land Plantentuin No. XIX (1898) p. 311.

Nördliches Celebes, Minahasa.

Blätter 25 cm lang, fussförmig getheilt, die 5 Abschnitte zugespitzt, ganzrandig oder wellenförmig ausgebuchtet. Involucrum nur zweiblättrig; Blättchen breit eiförmig, Frucht unbekannt Leider giebt der Autor nicht an, ob diese Art Bartfäden besitzt, ebenso fehlen Angaben über Blüthe und Standort.

8. **T. Minahassae** Koord, Verslag eener bot. Dienstr. door de Minahasa etc. in Mededeel. van's Land Plantentuin No. XIX (1898), p. 311.

Nördliches Celebes, Minahasa.

Diese Art ist von voriger vielleicht nicht specifisch verschieden. Sie unterscheidet sich durch die drei ganz-

[1]) Nach Flore des serres IX (1853), p. 13.

randigen oder an der Spitze zweispaltigen Blattabschnitte. Weitere Angaben fehlen. — T. celebica und T. Minahassae sind die einzigen Taccaceen mit nur zwei Involucralblättern. Die beiden Blüthenwickel kämen hiernach schon aus den Achseln der ersten Hochblätter des Schaftes.

9. **T. palmata** Bl., Enum. pl. Javan. I (1830), p. 83; Kunth, Enum. pl. V (1850), p. 461; Miq., Flor. Ind. Batav. III (1855), p. 577; Blanco, Fl. Filip. I (1877), p. 325.

Synon: T. montana Schult., Syst. VII a (1829), p. 168 ex parte — T. vesicaria Blanco, Flor. Filip. ed. I (1837), p. 261.

Abbildungen: Rumphius, Herb. Amb. V (1747), Tab. 115.

Java und Philippinen. In feuchten, schattigen Wäldern. — Exsicc.: Schottmüller No. 4841, Zollinger No. 721!, Warburg No. 3638!, No. 11042!, No. 14989!

Diese Art ist sehr leicht kenntlich und höchstens mit T. Rumphii zu verwechseln. T. palmata und T. Rumphii sind die einzigen, sicher bekannten Arten ohne Bartfäden und mit vollkommen ungleicher Ausbildung der Perigonzipfel. Hier neigen die runden, mit gleich langem Nagel versehenen, inneren Perigonzipfel über der Narbe zusammen und sind so spröde, dass sie bei dem Versuche, sie zurückzubiegen, sofort abbrechen. T. vesicaria Blanco stimmt nach Blanco's Beschreibung zwar in der Ausbildung der Laubblätter, aber nicht in den Involucralblättern mit T. palmata überein.

Die Abbildung bei Rumphius ist in den Involucralblättern und Blüthen stark verzeichnet, trifft aber in den Blättern das Richtige.

Die Knollen werden nach Blanco von den Eingeborenen der Philippinen als ein Mittel gegen Erkrankungen des Magens angewendet.

Mehrfach in botanischen Gärten in Cultur, wo sie reichlich blüht, aber nur bei künstlicher Bestäubung zur Fruchtreife gelangt.

10. **T. Rumphii** Schauer, in Nov. Act. Nat. Cur. XIX. Suppl. I (1843), p. 442; Kunth, Enum. pl. V (1850), p. 460; Miq., Fl. Ind. Batav. III (1855), p. 577.

4

Synon: T. montana β Schult., Syst. VII a (1829), p. 168. ex parte. Philippinen und Amboina. — Meyen 1831!

Unterscheidet sich von voriger durch folgende Merkmale. Die einzelnen Blattabschnitte sind länglich lanzettlich, der mittelste fast bis zum Grunde frei, die anderen auch tiefer herabgehend als an voriger, die beiden äussersten einander sehr genähert; die beiden breiteiförmigen äusseren Involucralblätter decken sich mit ihren Rändern. — Nicht in Cultur.

11. **T. viridis** Hemsl., in Hook. Icon. pl. XXVI (1899), Tab. 2515, 2516. Vaterland Indien, wahrscheinlich die Malayische Halbinsel.

Diese Art bildet gewissermassen einen Uebergang von den handförmig gelappten zu den dreitheilig fiederspaltigen Spreiten, indem das handförmig tief getheilte Blatt die einzelnen Abschnitte leierfiederspaltig ausbildet. Die zahlreichen, inneren Involucralblätter sind nicht ganzrandig, sondern mit einigen Einkerbungen versehen und die Perigonzipfel stumpf. Die Blätter sehen jungen Blättern von T. pinnatifida subsp. eupinnatifida ähnlich. — T. viridis wurde 1895 von James Veitch and Son in Kew eingeführt.

12. **T. artocarpifolia** Seem., Flor. Vitiens. (1865/68), p. 101; Bot. Magaz. Tab. 6124 (1874).

Malagassisches Gebiet. Das Areal erstreckt sich auf Madagascar und seine Nachbarinseln, besonders die Mascarenen und Comoren. — Exsicc: Hildebrandt No. 3257 a!

Sie ist einige Male cultivirt worden. So in den Royal Gardens Kew im Jahre 1872, wo sie im Jahre darauf blühte, und im bot. Garten zu Leipzig, vielleicht jetzt auch noch anderwärts.

13. **T. pinnatifida** J. et G. Forst.[1]) Char. gen. (1776), p 69; G. Forst., Fl. Ins. Austr. Prodr. (1786), p. 36;

[1]) Tacca pinnatifida müsste streng genommen nach den Regeln der Nomenclatur den Namen leontopetaloides (L.) O. Ktze erhalten. Da aber der Linné'sche Name über 100 Jahre nicht im Gebrauch war, empfiehlt es sich, bezüglich dieser allgemeiner verbreiteten Art dem Vorschlage Kuntze's nicht zu folgen.

Willd., Spec. pl. II (1799), p. 200; Kunth, Enum. pl. V (1850), p. 458; Miq., Flor., Ind. Batav. III (1855). p. 577; Seem., Flor. Vitiens. (1865/68), p. 102; Bentham and Müller, Flor. Austral. VI (1873), p. 458; Blanco, Flor. Filip. I (1877), p. 327; Baker, Flor. Maurit. Seych. (1877), p. 370; Hillebrand, Flor. Hawaian Isl. (1888), p. 437; Drake del Castillo, Flor. Polyn. franç. (1893), p. 224; Hook. f., Flor. Brit. Ind. VI (1894), p. 287; Durand et Schinz, Consp. Fl. Afr. V (1895), p. 272; Schumann u. Lauterbach, Fl. Deutsch. Schutzgeb. (1900), p. 223.

Synon: Leontice leontopetaloides L., Spec. pl. ed. I. (1753), p. 313. — Tacca pinnatifolia Gärtn., De Fruct. I (1788), p. 43. — T. leontopetaloides Baillon, Hist. d. Pl. XIII (1894), p. 169. — Tacca Gaogao Blanco, Flor. Filip. ed. I (1837), p. 262. — T. quanzensis Welw., Apont. phyt. in Annaes do Conselho. ultram. (1858), p. 591. — T. leontopetalodes O. Ktze., Rev. I. (1891), p. 704.

Abbildungen: Amman, Comment. Acad. Petrop. 8. (1736), tab. 113. — Gärtn., De Fruct. I. (1788) Tab. 14. — Loddiges, Bot. Cab. Tab. 692. — Schnizlein, Iconogr. I (1843). Tab. 58. — Regel's Gartenflora XVII (1868). Tab. 582.[1]) — Griffith, Pl. Asiat. 28. Tab. 272a. (fide Pritzel). — Baillon, Hist. d. Plantes XIII (1894), p. 166. Fig. 107.

Morphologie und Anatomie: Ch. Quéva, in Compt. rend. Acad. Paris T. CXVII. (1894); Recherches sur l'Anatomie de l'appareil végétatif des Taccacées et des Dioscorées. Lille 1894.

Infolge des weit ausgedehnten Verbreitungsgebietes und der damit verbundenen Verschiedenheit des Bodens und Klimas herrscht bei dieser Art eine sehr grosse Variabilität in der Ausbildung des Laubes und der Hochblätter. Viele Autoren haben bereits die grosse Vielgestaltigkeit betont und die von ihnen beobachteten Formen als neue Arten abgezweigt, wie Schumacher u. Thonning, Seemann, Hochstetter u. a., theilweise ohne genügend zu charakterisiren, andere Botaniker wiederum haben alle Formen einfach als T. pinnatifida bestimmt. Mir scheint der richtigste Weg, die Species in mehrere Unterarten aufzulösen und auch die

[1]) Ungenaues Bild! Dem Blatt nach T. artocarpifolia Seem.; Involucralblätter alle gleich, Blüthen 5-zählig, Blüthenschaft viel zu kurz gezeichnet.

früher als selbständige Arten abgezweigten T. involucrata Schum. et Thonn., T. madagascariensis Boj., T. maculata Seem. als Unterarten aufzufassen. Denn alle diese Formen scheinen in ihren typischen Exemplaren zwar habituell gänzlich von einander verschieden, bei reichlichem Material lassen sich jedoch Übergänge von einer zur anderen Subspecies deutlich erkennen. Die von mir aufgestellten sechs Unterarten lassen sich auch geographisch ziemlich scharf begrenzen.

1. Subsp. **eupinnatifida** W. Limpr. n. subsp.

Synon.: ?T. dubia Schult., Syst. VIIa (1829), p. 167, ex parte. — ?T. oceanica Nutt., in Seem. Journ. Bot. IV (1866), p. 261.

Abbildungen: Rumphius, Herb. Amboin. V (1747) p. 328, Tab. 113 1, 114. — Bot. Magaz. Tab. 7299, 7300. (1893).

Inter omnes formas maxima; folia 60—100 cm longa et lata, lobi terminales late decurrentes et confluentes ovati acuminati duplo longiores quam lati, lobi laterales partim majores, partim minores rotundati obtusati. Folia involucralia 8—12, interiora duplo longiora quam lata ovata acuta basi subito et longius contracto-attenuata.

A typo paullo tantum recedit:

var. obtusata W. Limpr. n. var.

Lobi terminales obtusati rotundati; folia involucralia interiora ovata vel ovato-lanceolata, basi breviter attenuata.

Pflanze gross, sehr stattlich; Schaft bis 1,60 m hoch; obere Blattzipfel bis 22 cm lang und 12 cm breit, ziemlich scharf zugespitzt, schlaff, beiderseits häufig kahl, gleichsam ein einheitliches Ganze bildend; seitliche Fiederchen ungleich, dicht aneinander gereiht; besonders an indischen Formen finden sich kleine bis kleinste, seitliche, abgerundete Zipfel, wie sie für die folgende Unterart charakteristisch sind. Oft sind die seitlichen, spitzen Zipfel mehrfach gespalten, auch schmäler und schärfer zu-

gespitzt, so besonders bei Exemplaren aus Neuguinea. Involucralblätter bis 11 cm lang und 5 cm breit, aufrecht, nach der Basis plötzlich stark verschmälert. Blüthenstiel bis 6 cm lang; Blüthe 1 cm, die rundliche Beere 2,5 cm im Durchmesser.

Diese Form ist die häufigste. Sie wird vielfach cultivirt, da ihre Knollen ein vorzügliches Stärkemehl liefern, welches dem Weizenmehl zugesetzt, diesem eine rein weisse Farbe und Wohlgeschmack verleihen soll. Die starken Bastfasern finden zu Gespinnsten Verwendung.

Indisch-malagisch-polynesisches Gebiet: Samoa-Inseln (Reinecke No. 101, 579)!; Neu-Mecklenburg (Naumann 1875)!; Moluccen (Gaudichaud 1829)!; Neu-Guinea (Bamler No. 117!, Warburg. No. 21112)!; Malayische Halbinsel (Griffith No. 6025)! Luzon (Warburg No. 14069)!

var. obtusata W. Limpr.: Java (Zollinger No. 2376)!

2. Subsp. **madagascariensis** (Boj.) W. Limpr.

Synon.: T. madagascariensis Boj., Hort. Maurit. (1837), p. 350. — T. abyssinica Hochst. (nomen) in Herb. Berol.

Folia ampla; lobi terminales ovato-lanceolati longe acuminati 3—5-plo longiores quam lati basi truncati subito et anguste decurrentes, lobi laterales valde inaequales inter se longius distantes, majores ovati acuminati, minores rotundati, vel omnes rotundati. Folia involucralia interiora ovata, acuminata, bis longiora quam lata, basi sensim attenuata.

Schaft bis 1,50 m hoch, Blatt gross, doch niemals die Grösse von voriger erreichend. Terminale Blattzipfel bis 15 cm lang und 4,5 cm breit, lang und scharf zugespitzt, schlaff, tief eingeschnitten, laterale Zipfel oft rechtwinkelig abstehend, nicht so zahlreich wie an voriger, unregelmässig gestellt. Involucralblätter kleiner als an voriger, bis 3,5 cm

lang und 1,5 cm breit. Blüthen klein, 0,75 cm lang, die inneren Involucralblätter überragend. Beere 2 cm im Durchmesser.

Abessinisches Hochland, ostafrikanisches und malagassisches Gebiet.

Mozambique (O. Kuntze 1894)! Sieber, Fl. mixta No. 155, 161! Abessinien (Un. it. 1844. No. 1946)!

3. Subsp. **minor** W. Limpr. n. subsp.

Synon. ?Tacca Brownii Seem., Flor. Vitiens. (1865/68) p. 100. — Benth. and Müll., Flor. Austral. VI (1873) p. 459.

Minor. Folia 30—40 cm longa et lata; segmenta 1-partita; lobi terminales lanceolati acuminati acutissimi 4—5-plo longiores quam lati robusti, lobi laterales lineares 10-plo longiores quam lati rarius lanceolati nunquam rotundati. Folia involucralia 6—8 interiora ovata vel lanceolata acuta basi subito et breviter attenuata, 2 exteriora oblongo-ovata.

Schaft bis 1 m hoch; Blattstiel bis 27 cm lang; Segmente bis 25 cm lang, nur einmal getheilt, nach wenigen seitlichen Zipfeln in die terminalen auslaufend; terminale Zipfel 8—17 cm lang, 2 bis 3 cm breit, vielfach gespalten, sehr scharf zugespitzt, ziemlich derb, schmal bis zum Grunde der Spreite herablaufend Innere Involucralblätter 3,5 cm lang, 2 cm breit, äussere bis 5 cm lang, Blüthe 1 cm lang, Perigonzipfel abgestumpft

Durch die vielen scharfen Spitzen der Zipfel sowie durch den kleinen, zierlichen Wuchs des Blattes leicht zu erkennen.

Polynesisches Gebiet, Sandwichinseln. Auf sandigem Boden in der Nähe der Küste. — Hawai (Hillebrand 1870! Bennett)!, Oceanische Inseln (R. Forster in Herb. Sprengel 1890)!

4. Subsp. **involucrata** (Schum. et Thonn.) W. Limpr.

Synon.: T. involucrata Schum. et Thonn., Beskr. Guin. Pl. (1827), p. 177. — T. guineensis G. Don, in Loud. hort. Brit. p. 124 (Nomen).

Sonstige Litteratur: Heckel et Schlagdenhaufen, Sur deux plantes alimentaires coloniales peu connues Dioscorea bulbifera et Tacca involucrata, in Rev. scienc. nat. appl. XXXIX (1892).

Folia erecta rigida; segmenta 1-partita, lobi terminales maximi 2—3-fidi curvati margine exteriore saepe magis lobati ovato-lanceolati acuminati, lobi laterales multo minores longius inter se distantes oblongi obtusati vel rotundati basi angustati non decurrentes. Folia involucralia 6, interiora spathulato-obovata vel lanceolata subito et breviter acuta parva, 2 exteriora oblongo-ovata apice dentata. Flores folia involucralia superantes.

A typo recedit.: var. acutifolia W. Limpr. n. var.

Lobi laterales lineares, longe acuminati, decurrentes; folia involucralia interiora late ovata acuta basi angustata exteriora ovata apice bi — vel trifida.

Tropisches Afrika, sowohl im Osten wie im Westen:

Abessinien (Steudner 1865)!, Central-Afrika (Schweinfurth No. 221 Ser. III, No. 3627)!, Sansibar (Hillebrandt No. 1285)!, Usambara (Holst No. 2131)!, Angola (Pogge No. 432!, Mechow No. 350)!, Lagos (Rowland 1893)!, Togoland (Baumann 1894)!, Sibange Farm (Soyaux No. 446)!

var. acutifolia W. Limpr. Abessinien (Steudner No. 436)!, Deutsch-Ostafrika (Stuhlmann No. 6565, 6081)!, Shiri Hochland (Buchenan 1885)!

Eine von dieser Varietät etwas abweichende Form, deren Segmente 2 Mal getheilt und deren

seitliche Zipfelchen unterhalb der Theilstelle spitz, oberhalb aber theilweise abgestumpft sind, findet sich auf den Comoren (Humblot No. 453)!

5. Subsp. **interrupta** (Warb.) W. Limpr. n. subsp.

Synon.: T. interrupta Warburg (Nomen!)

Folia tenera erecta; segmenta 2- v. 3-partita, lobi terminales ovati acuti trifidi paullo decurrentes cum duobus lateralibus confluentes, lobi laterales remotissimi pauci ovati obtusati. Folia involucralia 6 vel 8, interiora lanceolata acuminata, 2 exteriora apice trifida. Flores folia involucralia interiora superantes vel aequantes.

Blattsegmente 25 bis 30 cm lang, genähert; terminale Zipfel die grössten, 8 cm lang, 2,5 cm breit, zugespitzt, eiförmig, dreitheilig, mit zwei fast ebenso grossen seitlichen verbunden, seitliche Zipfel unregelmässig gestellt, nach der Basis sehr verschmälert, spitz oder stumpf, oft nur angedeutet, nicht herablaufend. Innere Involucralblätter 3,5 bis 5 cm lang, 0,75 bis 1,3 cm breit, scharf zugespitzt, äussere 4 bis 5 cm lang, 1 bis 2 cm breit. Diese Unterart steht in der Mitte zwischen Subsp. eupinnatifida und Subsp involucrata.

Nord- und Ostaustralien: Port Darwin (Holtze, No. 191)!, Queensland (Warburg No. 18406)!

6. Subsp. **maculata** (Seem.) W. Limpr.

Synon.: T. maculata Seem., Flor. Vitiens. (1865/68), p. 103. — T. pinnatifida var. aconitifolia F. v. Müller, in Benth. et Müll., Flor. Austral. VI (1893), p. 459. — T. samoensis Reinecke, in Engl. bot. Jahrb. XXV, (1898), p. 595. — ? T. pinnatifida var. sylvestris Forst. Pl. Escul. (1786), p. 59.

Abbildungen. Lam., Encycl. Tab. 232. — Reinecke, l. c. Tab. IX.

Petioli et scapi sordide maculati vel rufescentes; segmenta dichotome multifida, lobi longe lineares integerrimi; folia involucralia 6 vel 8 ovato-lanceolata vel lanceolata, exteriora bifida flores superantes.

Ganze Pflanze oft röthlichbraun überlaufen; Spreite bis 40 cm lang und breit; Zipfel bis 12 Mal länger als breit, herablaufend, sehr zahlreich; Blüthen klein, 0,75 cm lang. Beere gross, sechskantig.

Nach der Beschreibung Seemann's erscheint T. maculata vollkommen identisch mit T. samoensis Reinecke. Reinecke schreibt über T. maculata Seem.: »Wenn diese Art überhaupt richtig beschrieben ist, glaube ich sie auch auf Samoa in Blättern beobachtet zu haben«, und will damit sagen, dass die Beschreibung Seemann's unvollkommen ist. Seemann hat aber gerade die Theile, auf welche es ankommt, nämlich Blatt und Blüthenstand, genau charakterisirt. Die Abbildung Lamarck's ist ungenau, sie zeigt die richtigen Verhältnisse nicht deutlich und zu schematisch.

Samoa. (Reinecke No. 188)! Fidji-Inseln (Seem., l. c.). — Auf trockenen, sonnigen Tuffhügeln, unter Gleichenien oder an Hügelabhängen auf fettem Boden.

Species quoad affinitatem dubiae.

14. **T. lanceolata** Benth. et Hook., Gen. plant. III (1883), p. 741.

Die einzige beschreibende Notiz über diese von Spruce unter No. 3762 herausgegebene Art findet sich bei Bentham u. Hooker Nach Seemann, Flor. Vitiens. 102 ist T. lanceolata möglicherweise nichts anderes, wie eine junge T. Parkeri. — Die Pflanze stammt aus dem trop. Amerika.

15. **T. palmatifida** Bak., in Journ. Linn. Soc. London XV (1876), p. 100.

Diese Art ist ausgezeichnet durch ihre in 13 bis 17 Abschnitte fingerartig getheilten Blätter, deren mittelste Abschnitte am grössten sind und deren seitliche Abschnitte nach der Basis an Grösse abnehmen. Blüthenschaft und Blattstiel 60 cm hoch. Beschreibung des Blüthenstandes liegt nicht vor. Durch die lanzettlichen, spitzen Blattsegmente in der Blattform T. Rumphii Schauer nahe stehend. Beere länglich. Blüthenstiele bis 3 cm lang. Hoffentlich gelingt recht bald die Wiederauffindung dieser ausgezeichneten Art auf Celebes.

16. **T. Sprucei** Benth., in Benth. et Hook., Gen. plant. III (1883), p. 741.

Hier sind die Blätter einfach fiederspaltig mit fünf 18 cm langen Abschnitten. Die äusseren Involucralblätter zugespitzt, die inneren kürzer und breiter. Die unreife Beere kugelig. Ueber die Zahl der Involucralblätter, sowie über die Beschaffenheit der Blüthe wird nichts gesagt. Vielleicht soll es in der Beschreibung nicht „pinnatifidum", sondern „palmatifidum" heissen, da derartige Spreiten unter der Familie doch ziemlich viel auftreten, einfach fiederspaltige aber nirgends begegnen. Wäre die Beschreibung der Involucralblätter eine eingehendere oder würde Material ausgegeben, so könnte die Frage, ob T. Sprucei in die Nähe der T. palmata Bl. gehört, mit Sicherheit entschieden werden. — Rio Negro im trop. Südamerika.

Species e genere excludenda

T. sativa Rumph., Herb. Amboin. V. (1747), p. 320. Tab. 112 ist Amorphophallus sativus Engl, in De Cand. Monogr. Phan. II (1879), p. 319.

Nomen nudum.

Tacca maculata Zipp. ex Span., in Linnaea XV (1841), p. 480.

II. **Schizocapsa** Hannce in Trim. Journ. Bot. XIX (1881), p. 292. Species unica:

1. Sch. **plantaginea** Hance, in Trim. Journ. Bot. XIX (1881), p. 292;

Benth. et Hook., Gen. plant. III (1883), p. 741; Pax in Engl. Prantl. Nat., Pflzfam. II, 5 (1888), p. 130.

In der Provinz Canton in Südchina, am North River (E. Faber).

Habituell den Arten der Gruppe Ataccia Pax ähnlich ist Schizocapsa plantaginea Hance durch die ziemlich breiten, lanzettlichen Blätter, die vier gleichen, eiförmigen Involucralblätter, die äusseren lanzettlichen, zuletzt zurückgekrümmten die inneren eiförmigen, aufrechten um das Doppelte überragenden Perigonzipfel, ferner die grünlich-gelben Blüthen und Bartfäden und schliesslich durch die an der Spitze convex abgeflachte Kapsel ausgezeichnet. Auch sind die Staubfäden nicht in gleicher Höhe inserirt.

Lebenslauf.

Ich, Hans Wolfgang Limpricht, evangelischer Confession, Sohn des Oberlehrers Karl Gustav Limpricht und seiner 1901 verstorbenen Gattin Ida, geb. Mentz, wurde am 31. October 1877 in Breslau geboren. Von Ostern 1884 bis Ostern 1888 besuchte ich die Vorschule und Sexta der höheren Bürgerschule (Realschule II) zu Breslau, trat alsdann in die Sexta des hiesigen Johannes-Gymnasiums über, welches ich Michaelis 1897 mit dem Zeugniss der Reife verliess, um an hiesiger Universität Naturwissenschaften und Mathematik zu studiren. Am 7. Februar bestand ich das examen rigorosum. Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen, Uebungen und Seminare folgender Herren Professoren und Docenten:

Abicht, Brefeld, Chun, Ebbinghaus, Gürich, Heydweiller, Hintze, Kükenthal, Küster, Ladenburg, O. E. Meyer, J. Partsch, Pax, Rosanes, Rosen, Sturm, Weberbauer.

Ihnen Allen sage ich für meine bisherige wissenschaftliche Ausbildung meinen ergebensten Dank.

Vorliegende Arbeit wurde im hiesigen botanischen Institut unter Anleitung von Herrn Prof. Dr. Pax angefertigt. Es ist mir eine besonders angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer für die vielfachen Anregungen und das Interesse, welches er schon vor und während meiner Studienzeit mir in so reichem Maasse zu theil werden liess, meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Desgleichen möchte ich hier Herrn Privatdocenten Dr. Weberbauer, jetzt auf einer Forschungsreise in Peru, sowie Herrn Dr. Grosser, Assistenten am hiesigen Königlichen botanischen Garten, für die immer in bereitwilligster Weise ertheilten Rathschläge bestens danken.

Thesen.

1. Die Burmanniaceae sind aus der Reihe der Microspermae zu entfernen und in die Reihe der Liliiflorae zu stellen.
2. Die Sexualität der höheren Pilze ist auch durch die neueren Untersuchungen nicht erwiesen.
3. Die Bipolaritätshypothese bedarf noch der Bestätigung.